

ΓΑΛΑΖΙΟ

ΈΝΑΣ ΑΝΕΞΕΡΕΥΝΗΤΟΣ ΚΟΣΜΟΣ

Επιμέλεια: Καραδήμα Ευαγγελία
Μπιτζίκης Βασίλης

ΓΑΛΑΖΙΟ

ΈΝΑΣ ΑΝΕΞΕΡΕΥΝΗΤΟΣ ΚΟΣΜΟΣ

Επιμέλεια: Καραδήμα Ευαγγελία
Μπιτζίκης Βασίλης

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ
ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: ΑΝΑΨΥΧΗ ΑΝΟΙΧΤΩΝ ΧΩΡΩΝ

ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ: Γαλάζιο: ένας ανεξερεύνητος κόσμος

Υπεύθυνος καθηγητής: Κώστα Γεώργιος

Επιμέλεια εργασίας: Καραδήμα Ευαγγελία A.E.M.: 001
Μπιτζίκης Βασίλης A.E.M.: 024

ΤΡΙΚΑΛΑ 1998



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000048148



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ & ΠΑΡΟΦΟΡΗΣΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»

Αριθ. Εισ.: 812/1

Ημερ. Εισ.: 19-02-2002

Δωρεά: _____

Ταξιδετικός Κωδικός: ΠΤ - ΤΕΦΛΑ

1998

ΚΑΡ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

- Κεφάλαιο 1^ο : Η ιστορική εξέλιξη της κατάδυσης.
- Κεφάλαιο 2^ο : Φυσική των καταδύσεων.
- Κεφάλαιο 3^ο : Φυσιολογία και ανατομική των καταδύσεων.
- Κεφάλαιο 4^ο : Καταδυτικός εξοπλισμός.
- Κεφάλαιο 5^ο : Συντήρηση καταδυτικού εξοπλισμού.
- Κεφάλαιο 6^ο : Κίνδυνοι των καταδύσεων.
- Κεφάλαιο 7^ο : Μελέτη της επιφάνειας νερού.
- Κεφάλαιο 8^ο : Αναγνώριση πτυχίων και οργανισμών στην Ελλάδα.

Προϋποθέσεις ίδρυσης σχολής.

- Κεφάλαιο 9^ο : 4^ο συμπόσιο καταδυτικής υπερβαρικής ιατρικής.
- Κεφάλαιο 10^ο : Κατάδυση στην Ελλάδα.
- Βιβλιογραφία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

Η ιστορική εξέλιξη της κατάδυσης

Η ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΔΥΣΗΣ

Ο άνθρωπος από τους αρχαιότατους χρόνους, ένιωσε την ανάγκη να γνωρίσει τον υποβρύχιο κόσμο. Επί χιλιάδες χρόνια προσπαθούσε να εισχωρήσει βαθιά στη θάλασσα και να κινηθεί στη μάζα της με άνεση και ελευθερία. Άλλωστε μέσα στην απέραντη αυτή μάζα της δημιουργήθηκε το πρώτο ζωντανό κύτταρο από αυτήν ξεκίνησε η μεγαλειώδης πορεία εξέλιξης των όντων η οποία και κατέληξε στην κορωνίδα της δημιουργίας^ τον άνθρωπο. Ένδειξη της αρχέγονης αυτής καταγωγής του ανθρώπου είναι αυτό το ίδιο το αίμα του, που η σύστασή του πολύ λίγο διαφέρει από εκείνη του νερού της θάλασσας. Άξια λοιπόν χαρακτηρίστηκε σαν η μεγάλη μητέρα της ζωής.

Η επίδραση της θάλασσας πάνω στη μοίρα του ανθρώπου ήταν αποφασιστική. Από αυτήν ξεκίνησαν οι μεγάλοι πολιτισμοί και σ' αυτήν έσβησαν. Οι θρύλοι και τα παραμύθια, τα τραγούδια και τα όνειρα όλων των λαών μιλούν για τη θάλασσα.

Πόσο καιρό κοίταζε ο άνθρωπος την επιφάνεια των θαλασσών, των λιμνών και των ποταμών πριν τολμήσει να καταδυθεί, δεν είναι γνωστό. Αναμφισβήτητο όμως παραμένει το γεγονός ότι ο αγώνας για την εξερεύνηση του βυθού άρχισε σε πολύ παλιές εποχές. Ευρήματα από προϊστορικούς οικισμούς δείχνουν ότι ήδη από κείνους τους χρόνους, ο άνθρωπος καταδύοταν για να μαζέψει όστρακα για τη διατροφή του και κοράλλια, τα οποία χρησιμοποιούσε ως στολίδια.

Οι πρώτες καταδυτικές δραστηριότητες χρονολογούνται από το 4500 π.Χ. στην άλλοτε Μεσοποταμία, το σημερινό Ιράκ, όπου ο άνθρωπος καταδύοταν για την περισυλλογή μαργαριταριών. Σε ανασκαφές εντοπίστηκαν μαργαριτάρια καθώς και στρείδια αλιεμένα από τους τότε δύτες.

Το 3200 π.Χ. οι Αιγύπτιοι κατασκεύαζαν κοσμήματα από το σμάλτο των κοχυλιών.

Το 2250 π.Χ. ο κινέζος αυτοκράτορας Υι δεχόταν μαργαριτάρια από δύτες του ενώ η πρώτη βοηθητική αναπνευστική συσκευή εικονίζεται σ' ένα ασσυριακό ανάγλυφο του 900 π.Χ. Σ' αυτό εμφανίζεται ο Αζούρ Ναρίζ, Πάλι και οι βατραχάνθρωποι του διασχίζουν έναν ποταμό με ασκούς τοποθετημένους στο στήθος, ενώ για όπλα κρατούν τόξα.

Ο Όμηρος στην Ιλιάδα παρομοιάζει την πτώση του τραυματισμένου αρματοδρόμου Έκτορα με δύτε που κατεβαίνει στο βυθό.

Ο Ηρόδοτος, ο ιστοριογράφος από την Αλικαρνασσό που ονομάστηκε και πατέρας της Ιστορίας, αναφέρει ότι το 500 π.Χ. ο δύτης Σκυλλίας, ύστερα από πολλά κατορθώματά του ως βατραχάνθρωπος, συνελήφθη από πέρσες στρατιώτες, οι οποίοι τον επιβίβασαν σε ένα από τα πλοία του στόλου τους με σκοπό να τον χρησιμοποιήσουν εναντίον του ελληνικού στόλου. Όμως ο Σκυλλίας έμαθε τα σχέδιά τους και βούτηξε από το πλοίο στη θάλασσα, έκοψε τα σχοινιά από τις άγκυρες και δημιούργησε μεγάλη σύγχυση στον περσικό στόλο. Αμέσως μετά κολύπησε 9 ναυτικά μίλια μέχρι το Αρτεμίσιο και ανέφερε στους Έλληνες τις προθέσεις του εχθρού, καθώς και άλλα χρήσιμα στοιχεία.

Η Ύδνα (κατά άλλους Κυανή), εκπληκτική δύτρια και κόρη του Σκυλλία, βοήθησε τον πατέρα της στα έργα του εναντίον των Περσών. Προς τιμήν τους ανεγέρθηκαν δύο χρυσά αγάλματα - ομοιώματα (το ένα είναι μάλλον η Αφροδίτη του Εσκυλλίνου) στο πανελλήνιο ιερό των Δελφών, τα οποία σύλησε ο Νέρων 500 χρόνια αργότερα.

Τον 4ο αιώνα π.Χ. ο Αριστοτέλης περιγράφει με λεπτομέρειες 180 είδη θαλάσσιων ζώων και τα κατατάσσει σε κατηγορίες.

Κατά το Θουκυδίδη, στην πολιορκία των Συρακουσών το 415-412 π.Χ. οι Αθηναίοι χρησιμοποίησαν δύτες οι οποίοι κατέστρεψαν τα υποβρύχια αμυντικά φράγματα που προστατεύουν την είσοδο του λιμανιού. Έτσι, οι τριήρεις του αθηναϊκού στόλου μπόρεσαν να ελεύθερα μέσα. Για τον ίδιο λόγο και ο Μέγας Αλέξανδρος χρησιμοποίησε δύτες κατά την πολιορκία της Τύρου το 332 π.Χ., όπως μας πληροφορεί ο Αριανός.

Ο (ψευδο)Κάλλισθένης μας περιέγραψε τον πολύ γνωστό καταδυτικό κώδωνα του Μεγάλου Αλεξάνδρου. Μια θεωρία σχετικά με το θάνατο του μεγάλου στρατηλάτη Αλέξανδρου παραλληλίζει τα συμπτώματα της ασθένειάς του με αυτά της νόσου των δυτών.

Τον 3ο αιώνα π.Χ. ο Πλάτωνας αναφέρεται στον πολιτισμό της Ατλαντίδος.

Ο Αριστοτέλης αναφέρει δύτες που ήταν εφοδιασμένοι με ειδικά όργανα για να τραβούν αέρα από την επιφάνεια και μπορούσαν να παραμένουν πολλή ώρα στο βυθό.

Κατά το ρωμαίο συγγραφέα του πρώτου μ.Χ. αιώνα Πλίνιο, στις ναυμαχίες καταδύονταν ορισμένες φορές δύτες που ανέπνεαν από σωλήνα που έφτανε μέχρι την επιφάνεια συγκρατούμενος εκεί από ένα πλωτήρα. Αναφορές σε παρόμοιες συσκευές, βρίσκουμε στον Πλίνιο, και τον Vegetius.

Οι Ρωμαίοι χρησιμοποίησαν δύτες για μεταφορά διαταγών και καταστροφή αμυντικών έργων και τους ονόμαζαν στα λατινικά «ουρινατόρες» δηλαδή καταδυόμενους.

Επίσης όταν ο Σεπτήμιος Σεβήριος πολιορκήσε το Βυζάντιο, το 196 π.Χ., δύτες της πόλης τράβηξαν αρκετές ρωμαϊκές τριήρεις στην ακτή, αφού έκοψαν πρώτα τα σκοινιά που κρατούσαν τις άγκυρες.

Οι αδελφές του ρωμαίου αυτοκράτορα Καλιγούλα, Λεσβία και Αγριππινίλα, στάλθηκαν σε ένα νησί στις βόρειες ακτές της Αφρικής κοντά στην Καρχηδόνα, για να μάθουν την αλεία των σφουγγαριών ώστε να μπορούν να συντηρούν τους εαυτούς της.

Ο πιο αγαπημένος ποιητής της Ρώμης, ο Οβίδιος, έγραψε ένα δεκαπεντάτομο έργο σε εξάμετρα με τίτλο «Μεταμορφώσεις», το οποίο ήταν βασισμένο στην ελληνική και ρωμαϊκή μυθολογία. Σ' αυτό αφηγείται και το θρύλο κάποιου Γλαύκου, έλληνα δύτε, ψαρά από την Ανθηδόνα Βοιωτίας, που παρατήρησε μια μέρα έκπληκτος πως τα ψάρια που ψάρευε και ακουμπούσε πάνω στα φύκια της παραλίας ξαναζωντάνευαν και βουτούσαν στη θάλασσα. Περίεργος, δοκίμασε μερικά μαγικά φύκια, μα μόλις τα έφαγε μεταμορφώθηκε σε θαλάσσιο δαίμονα και βούτηξε στη θάλασσα. Εκεί η Θέτιδα, η μητέρα του Αχιλλέα, τον δέχτηκε ανάμεσα στις θαλάσσιες θεότητες. Αυτός ο θρύλος ίσως είναι μια ιστορία ενός ικανού δύτε της αρχαιότητας που κάποια μέρα δεν ξαναβγήκε στην επιφάνεια.

Από την Άπω Ανατολή πηγάει και ο θρύλος του Ουράδιζα Τάρα που ήταν κι αυτός ψαράς. Ο Ουράδιζα Τάρα έσωσε μια χελώνα που θα τη σκότωναν τα παιδιά του χωριού. Η χελώνα, από ευγνωμοσύνη, τον κάλεσε στο βυθό της θάλασσας όπου και μεταμορφώθηκε σε μεγαλοπρεπή θεά. Ο Ουράδιζα Τάρα πέρασε μαζί της μια υπέροχη ερωτική νύχτα και την άλλη μέρα γύρισε στη στεριά για να καθησυχάσει την οικογένειά του, αλλά κανείς δεν τον γνώριζε στο χωριό. Ο Ουράδιζα Τάρα πήγε προς το σπίτι του, όμως αυτό δεν υπήρχε πλέον. Στη θέση του βρισκόταν ένας ναός αφιερωμένος σε κάποιον ψαρά που τον είχε απαγάγει μια χελώνα 500 χρόνια πριν.

Γνωστή είναι επίσης και η αφήγηση του Πλούταρχου σχετικά με τα πειράγματα του Αντώνιου και της Κλεοπάτρας κατά τον αλιευτικό τους αγώνα. Ο Αντώνιος έστειλε ένα δύτε, που πέρασε κάτω από το πλοίο της και αγκίστρωσε ένα ψάρι αγορασμένο από το παζάρι. Την επόμενη η Κλεοπάτρα αγκίστρωσε στην πετονιά του Αντώνιου ένα παστόψαρο. Γιαπωνέζες δύτες των νησιών Αμα στον Ειρηνικό Ωκεανό καταδύονταν για την αλεία μαργαριταριών και άλλων πολύτιμων αντικειμένων και αυτή είναι μια παράδοση που συνεχίζεται μέχρι σήμερα.

Σε περουβιανό αγγείο του 2ου αιώνα μ.Χ. βρίσκουμε αναπαράσταση γυαλιών κατάδυσης. Ο άραβας δύτες Ίσσα είχε κατασκευάσει ένα είδος μάσκας από δέρμα, ενώ για να

μπορεί να κρατάει το σώμα του μέσα στο νερό τοποθετούσε μια ζώνη από πέτρες στη μέση του. Ο Ίσσα είχε υπηρετήσει στο ναυτικό στόλο του Σαλαντίν και σε σχετική γκραβούρα συμμετέχει στην ανέλκυση πτωμάτων από το βυθό.

Στο Βρετανικό Μουσείο βρίσκεται μια εικόνα από το έργο του Βεγέτιου *De rei militari* το 375 μ.Χ. η οποία παριστάνει δύτε που περπατά στο βυθό αναπνέοντας από ένα δερμάτινο φουσκωμένο ασκό. Σε μια άλλη έκδοση υπάρχει εικόνα που δείχνει το δύτε με το κεφάλι του μέσα σε ένα δερμάτινο ασκό από τον οποίο ξεκινά ο σωλήνας που φτάνει στην επιφάνεια και συγκρατείται εκεί από πλωτήρα σε σχήμα δίσκου.

Γύρω στα 1000 ο σουηδός βασιλιάς Ερρίκος ο Ευφράδης βύθισε τα καράβια του Δανού Όντο χρησιμοποιώντας Βίκινγκς δύτες. Γύρω στο 1500 ο φλωρεντιανός εφευρέτης και καλλιτέχνης της αναγέννησης Λεονάρντο ντα Βίντσι, σχεδίασε μια αναπνευστική συσκευή με την οποία πολλοί δύτες έχασαν τη ζωή τους αργότερα. Ωστόσο σχεδίασε κάτι που πραγματικά έφερε επανάσταση: τα πτερύγια κατάδυσης (βατραχοπέδιλα). Το 1535 γίνεται από το Γουλιέλμο ντε Λορέντα χρήση καταδυτικού κώδωνα για εξερεύνηση ρωμαϊκών γαλέρων που βρίσκονται στο βυθό της λίμνης Νέμι στην Ιταλία. Το 1538 έλληνες κατασκευαστές στο Τολέδο επέδειξαν στον Κάρολο τον Πέμπτο της Ισπανίας και σε πλήθος κόσμου ένα καταδυτικό κώδωνα και καταδύθηκαν μέχρι την κοίτη του ποταμού Τάγου. Από τότε όλο και συχνότερα χρησιμοποιούνται κώδωνες.

Κατά το μεσαίωνα η χρησιμοποίησή τους στο ναυτικό πόλεμο είχε εξαπλωθεί τόσο πολύ ώστε ορισμένες φορές οι εχθροί εμπλέκονταν υποβρυχίως. Αυτό συνέβη κατά το 1565, όταν τούρκοι και μαλτέζοι δύτες έδωσαν μια αιματηρή υποβρυχία μάχη κατά την οποία οι Τούρκοι νικήθηκαν και αναγκάστηκαν να υποχωρήσουν.

Το 1609 ο Ιταλός Λορίνι κατασκεύασε μια παρόμοια συσκευή με γυάλινο παραθυράκι για την όραση. Όλες αυτές οι πρωτόγονες συσκευές δε μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν παρά σε ελάχιστο βάθος γιατί η μεγάλη διαφορά πίεσης απαιτεί τεράστια προσπάθεια του αναπνευστικού συστήματος για την αναπνοή. Κατά τον Ρ. Ντέιβις, οι εφευρέτες εμπνεύστηκαν από τον ελέφαντα, ο οποίος όταν κολυμπά υψώνει την προβοσκίδα του πάνω από την επιφάνεια του νερού για να αναπνέει.

Στα μέσα του 17ου αιώνα έγιναν δύο σημαντικές για την εξέλιξη της υπερβατικής ιατρικής εφευρέσεις. Η αντλία του κενού του Otto de Guericke και το βαρόμετρο του Τορικέλι. Το 1657 ιδρύθηκε στη Φλωρεντία η βραχύβια *Accademia del Cimento*. Μέλη της υπήρξαν ο Γαλιλαίος, ο Τορικέλι, ο Μπορέλι κ.ά. Σε αυτήν ανακοινώθηκαν τα αποτελέσματα πολλών

πειραμάτων έκθεσης ζώων σε κενό. Παρόλο που η Ιερά Εξέταση την έκλεισε μέσα σε δέκα χρόνια, τα πρακτικά της σώθηκαν και δημοσιεύτηκαν με καθυστέρηση ενός αιώνα (1755) από τη Γαλλική Ακαδημία Επιστημών. Τα μετέφρασε και τα σχολίασε ο Van Musschebroeck, που έγραψε και μια διατριβή με τίτλο «Περί της υπάρξεως αέρος εις πάντας τους χυμούς των ζώων».

Το 1663 δύτες έβγαλαν από το λιμάνι της Στοκχόλμης από βάθος περίπου 25 μέτρων, τα 53 από τα 64 κανόνια του ναυάρχου Wasa. Το κάθε κανόνι ζύγιζε ένα τόνο. Το 1961 το Wasa ανελκυστήκε απόφιο και εκτίθεται σήμερα στο ομώνυμο μουσείο.

Το 1644 ο Γάλλος Περé Μαρίν Μερσέν κατασκευάζει ένα μεταλλικό υποβρύχιο σε σχήμα ψαριού με αναπνευστήρες.

Το 1660 ο Ρόμπερτ Μπούλ διατυπώνει την αρχή που διέπει τις φυσικές ιδιότητες των συμπιεσμένων αερίων.

Η πρώτη θεραπευτική εφαρμογή πεπιεσμένου αέρα έγινε από τον Ιρλανδό Nathanael Henshaw το 1662, ο οποίος χρησιμοποιούσε ένα θάλαμο (τον «aero-chalinos») του οποίου αυξομείωνε την πίεση από 0,5-3 Bar. Σύντομα η νέα μέθοδος εξαπλώθηκε σε ολόκληρη την Ευρώπη. Με την επωνυμία «αερόλουτρο» χρησιμοποιούνταν στη θεραπεία κάθε είδους ασθένειας. Κατασκευάζονταν θάλαμοι για πενήντα, εβδομήντα και περισσότερους άρρωστους.

Το 1665 ένας άγγλος δύτες έβγαλε στην επιφάνεια συντρίμια της μεγάλης Ισπανικής Αρμάδας που είχε βυθίσει ο αγγλικός στόλος.

Το 1670 ο Ρόμπερτ Μπούλ δημοσιεύει το περίφημο έργο του «Philosophical transactions». Εκεί μεταξύ άλλων αναφέρει τη μεγάλη ποσότητα αφρού που βγήκε από το αποσυμπιεσμένο αίμα πρόσφατα σφαγμένου αρνιού και την περίφημη φυσαλίδα στο αίμα της Έχιδνας. Τα πειράματα αυτά πρέπει να είχαν γίνει νωρίτερα, αφού αναφέρονται στα πρακτικά της Acedemia del Cimento. Ο Ρόμπερτ Μπούλ είχε αποδώσει τους σπασμούς και το θάνατο των πειραματόζων που έβαλε σε κενό, σε εμβολές των αγγείων και σε ερεθισμό των νεύρων και των μηνίγγων από φυσαλίδες αέρος, ενώ απέδωσε και τη «νόσο των ορέων» στην ίδια αιτία, πράγμα όχι σωστό, αφού ανακαλύφθηκε αργότερα ότι η νόσος των ορέων οφείλεται στην έλλειψη οξυγόνου.

Η νόσος των ορέων τράβηξε για πρώτη φορά την προσοχή λίγο μετά την ανακάλυψη της Αμερικής, όταν άρχισαν οι προσπάθειες των κονκισταδόρων να διαβούν τους αυχένες των Άνδεων. Αποδόθηκε σε δήθεν δηλητηριώδη φυτά, τοξικά αέρια εγκλωβισμένα στο γόνοι, αναθυμιάσεις των πετρωμάτων κ.ά. Ο πρώτος που διείδε την πραγματική αιτία ήταν ο

ησουΐτης μοναχός Jose d'Acosta από τη Σεβίλλη που το 1590 γράφει για τις Άνδεις του Περού: «σε αυτό το μέρος το στοιχείο του αέρα είναι τόσο αραιό και τόσο ντελικάτο ώστε δεν μπορεί να ανταποκριθεί στην αναπνοή του ανθρώπου». Αυτά γράφτηκαν 184 χρόνια πριν από το 1774, τη χρονιά που ο Priestley ανακάλυψε το οξυγόνο.

Το 1679 ο ιταλός αστρονόμος και φυσικός Τζιοβάνι Μπορέλι αντιμετωπίζει για πρώτη φορά το πρόβλημα σχέσης μεταβολής όγκου και πίεσης. Παρόλο που δε χρησιμοποιήθηκε πρακτικά, η θεωρία του είχε καλές βάσεις, που βοήθησαν σημαντικά στην πρόοδο των συσκευών κλειστού κυκλώματος.

Το 1690 ο άγγλος αστρονόμος Έντμοντ Χάλευ -γνωστός από τον κομήτη- έκανε πράξη τον υποβρύχιο κώδωνα του Αριστοτέλη. (Στη συνέχεια πρόσθεσε στη συσκευή μια ξύλινη κάσκα συνδεδεμένη με τον κώδωνα με σωλήνα.) Κατασκεύασε ένα σύστημα από ξύλο που ήταν καλυμμένο με μολύβι, ενώ ο ανεφοδιασμός γινόταν από δύο βαρέλια χωρητικότητας 160 λίτρων, τα οποία ήταν σε επικοινωνία με τον κώδωνα μέσω ενός σωλήνα. Με αυτόν τον τρόπο, οι δύτες της εποχής μπορούσαν να παραμένουν στο βυθό. Σε κάποια επίδειξη που έκανε στον Τάμεση, έμεινε ο ίδιος με 4 δύτες σε βάθος 18 μέτρων επί μιάμιση ώρα. 26 χρόνια αργότερα, σε ηλικία 65 χρονών, έκανε μια επίδειξη του βελτιωμένου του συστήματος με το οποίο έμεινε σε βάθος 20 μέτρων επί 4 ώρες.

Το 1692 ο Ντενίς Παπέν, ο γάλλος μαθηματικός και εφευρέτης της ατμομηχανής, δημιούργησε ένα καταδυτικό κώδωνα με τη διαφορά ότι χρησιμοποιούσε σωλήνες και ένα είδος πρωτόγονου συμπιεστή αέρα.

Το 1715 ο Τζων Λέθβριτς κατασκεύασε ένα κλειστό σκάφανδρο, σαν βαρέλι, με σιδερένιες ενδυναμώσεις. Είχε δύο τρύπες για να βγαίνουν τα χέρια και έναν υαλοφράχτη για την όραση. Ο δύτες έμπαινε πρηνηδόν μέσα από ένα πέρασμα 46 εκατοστών και -όπως ήταν- κρεμόταν με σχοινί από την επιφάνεια στο βυθό αναπνέοντας αέρα με ατμοσφαιρική πίεση. Στα χέρια του κρατούσε ένα άλλο λεπτό σχοινί για να συνεννοείται με τους επιτηρητές στην επιφάνεια.

Ο Λέθβριτς ως επαγγελματίας δύτες δούλεψε με τη συσκευή του για περισσότερο από 30 χρόνια σε αρκετές ανελκύσεις αντικειμένων και ναυαγίων, κυρίως στη Βόρειο Θάλασσα. Το μέγιστο βάθος στο οποίο κατέβαινε ήταν γύρω στα 20 μέτρα και παρέμενε μέχρι 34 λεπτά. Η συσκευή είχε μήκος 185 εκατοστά και διάμετρο 76 εκατοστά.

Το 1728 ένας ακόμα κώδωνας κατασκευάζεται από τον Ελβετό Μάρτιν Τρέιγολντ.

Το 1754 ο Ρίτσαρντ Πόκοκ περιγράφει ένα σκάφανδρο συνδεδεμένο με αεραντλία που χρησιμοποιήθηκε στην ανέλκυση ναυαγίου στο Γιάρμουθ της Αγγλίας.

Το 1772 ο Freminel επέδειξε στην Ακαδημία Επιστημών της Γαλλίας το πιο αξιόπιστο σκάφανδρο, με το οποίο καταδύθηκε δύο χρόνια αργότερα σε βάθος 1 μέτρων, όπου παρέμεινε επί 60 λεπτά.

Το 1797 ο Γερμανός Κλίνγκερτ κατασκεύασε ανάλογη συσκευή που περιόριζε όμως αρκετά τις κινήσεις του δύτη.

Μέχρι το 1800, πολλοί εφευρέτες προσπάθησαν να βελτιώσουν τις καταδυτικές συσκευές, κατασκευάζοντας πολλούς και διάφορους τύπους. Όλες όμως είχαν τα ίδια προβλήματα: ο δύτης δεν είχε ελευθερία κινήσεων, το βάθος ήταν περιορισμένο και δεν υπήρχε πρακτικός τρόπος να τροφοδοτείται το σύστημα με αέρα.

Το 1808 ο Friedrich Von Drieberg σχεδίασε μια αυτόνομη αναπνευστική συσκευή που αν και δε λειτούργησε, αποτέλεσε όμως έμπνευση για άλλες πιο εξελιγμένες αυτόνομες αναπνευστικές συσκευές αέρα για υποβρύχια χρήση.

Η εφεύρεση του μοντέρνου σκάφανδρου ουσιαστικά ανήκει σε δύο διαφορετικούς ανθρώπους. Τον γερμανικής καταγωγής Αύγουστο Σίεμπε και τον Βρετανό John Deane.

Το 1819 ο Αύγουστος Σίεμπε κατασκεύασε το πρώτο σκάφανδρο κατάδυσης, στο οποίο η παροχή του αέρα γινόταν από την επιφάνεια μέσω αντλίας. Αργότερα, ο Αύγουστος Σίεμπε βελτίωσε το σύστημά του, προσθέτοντας μια στεγανή στολή, πάνω από την οποία φορούσε ένα ειδικό κολάρο στο οποίο βίδωνε το κράτος - περικεφαλαία. Με αυτόν τον τρόπο ο δύτης δεν κρύωνε και κυρίως δεν κινδύνευε να χάσει το κράνος.

Με την πάροδο του χρόνου αντικαταστάθηκαν τα υλικά κατασκευής. Το ξύλο και το σίδηρο έγιναν καουτσούκ και μπρούτζος.

Το 1820 στο Kent της Μεγάλης Βρετανίας ο John Deane κατασκευάζει μια παρόμοια συσκευή, η οποία χρησιμοποιήθηκε σε μια πυρκαγιά που εκδηλώθηκε σε μια φάρμα με άλογα, τα οποία είχαν εγκλωβιστεί μέσα στο στάβλο. Οι πυροσβέστες δεν μπορούσαν να μουν μέσα στο στάβλο και τελικά ο John Deane είχε την έμπνευση να μπει μέσα φορώντας ένα κράνος ιππότη που υπήρχε σε μια από τις αίθουσες της φάρμας, συνδεδεμένο με ένα σωλήνα που τον τροφοδοτούσε με αέρα. Έτσι πέρασε μέσα από τους καπνούς και κατάφερε να φέρει τα άλογα έξω ένα-ένα. Ο αδερφός του Charles Anthony Deane παντενάρησε τη συσκευή το 1823 για πυροσβεστική χρήση. Ο John Deane συνέχισε τη βελτίωση ώσπου την έκανε και καταδυτική συσκευή. Έτσι έφτιαξε ένα σκάφανδρο με δύο παραθυράκια που το

προσάρμοζε σε μια στολή υγρού τύπου. Στις πρώτες όμως δοκιμές η στολή φούσκωνε από τον αέρα του σκάφανδρου και τον ανέβαζε στην επιφάνεια. Έτσι εφεύρε τα μολύβδινα παπούτσια που κρατούσαν τους δύτες στο βυθό και τους έδιναν τη δυνατότητα να περπατούν υποβρυχίως.

Αργότερα, ο John Deane και ο Αύγουστος Σίεμπε συνεργάστηκαν και ο Σίεμπε αγόρασε τα δικαιώματα από τον Deane και παρουσίασε τη συσκευή ως δικιά του εφεύρεση.

Η δυνατότητα που πρόσφερε η εφεύρεση των αεροσυμπιεστών να παρέχουν αέρα υπό πίεση, προκάλεσε σημαντική πρόοδο στις καταδύσεις. Ο τίτλος του εφευρέτη της πρώτης καλής συσκευής σκάφανδρου δόθηκε από την ιστορία στον Αύγουστο Σίεμπε, ουσιαστικά όμως αυτός ήταν ένας από τους πολλούς κατασκευαστές τέτοιων συσκευών.

Το 1830 ο Αμερικανός Charles Conder καταδύθηκε με αυτοσχέδια συσκευή που περιείχε συμπιεσμένο αέρα σε βάθος 6 μέτρα. Η συσκευή δεν έγινε αρκετά γνωστή διότι πέθανε σε παρόμοια κατάδυση δυο χρόνια αργότερα.

Το 1834 ο Αμερικανός Louis Norcross κατασκεύασε μια άλλη αυτοσχέδια συσκευή με δύο βαρέλια. Τελικά ο Αύγουστος Σίεμπε παρουσίασε το πρώτο του ολοκληρωμένο σκάφανδρο το 1835, και το 1837 ύστερα από πολυάριθμα πειράματα, στεγανοποίησε την περικεφαλαία των Deane σε ειδική στολή και κατασκεύασε το κλειστό σκάφανδρο. Αργότερα, με διάφορες παραλλαγές και προσθήκες, το βελτίωσε για να γίνει ο πρόγονος του σκάφανδρου της σημερινής εποχής. Το 1835 ο Junod περιέγραψε πρώτος τη ναρκωτική επίδραση του αζώτου. Αναφέροντας τα αποτελέσματα του συμπιεσμένου αέρα έγραψε: «οι λειτουργίες του εγκεφάλου ενεργοποιούνται, η φαντασία είναι ζωντανή, οι σκέψεις συνοδεύονται από μια ιδιαίτερη ευχαρίστηση και σε μερικά άτομα εκδηλώνονται συμπτώματα μέθης». Απέδιδε όμως όλα αυτά τα συμπτώματα σε ενεργοποίηση των νευρικών λειτουργιών από την αυξημένη μερική πίεση του οξυγόνου. Το 1836 οι αδελφοί Deane εξέδωσαν το πρώτο εγχειρίδιο καταδύσεων.

Το 1839 ο John Deane συμμετείχε ως δύτες στην ανέλκυση του ναυαγίου HMS Royal George που είχε βυθιστεί στο Spithead το 1782. Στις καταδύσεις αυτές είχε κάνει κάποιες τροποποιήσεις: στην περικεφαλαία είχε τρία επιπλέον παραθυράκια ενώ υπήρχε η δυνατότητα περιστροφής του κεφαλιού. Το 1840, μετά από την ανέλκυση του πλοίου οι βρετανοί δύτες αναφέρουν συμπτώματα της νόσου των δυτών.

Το 1839, ένας γάλλος μηχανικός, Trigger, χρησιμοποίησε τα Caissons, δηλαδή τεράστιους κάθετους θαλάμους, ανοικτούς στο κάτω άκρο, με τους οποίους μπορούσαν να κτίσουν υποβρύχια θεμέλια ή να εργαστούν σε πλημμυρισμένα ορυχεία.

Το 1845 ο Trigger περιγράφει δύο περιστατικά ελαφριάς μορφής νόσου των δυτών (Bends) που διαπίστωσε σε δύο εργαζόμενους στους θαλάμους του.

Το 1846 ο μηχανικός Blavier, σε μια αναφορά του για τα ορυχεία του Douchy, περιέγραψε μερικά περιστατικά ελαφριάς μορφής νόσου δυτών (Bends) και μια παροδική παραπληγία. Τον επόμενο χρόνο οι γιατροί Pol και Wattelle ανέλαβαν να ελέγξουν σε αυτά τα ορυχεία τα παραπάνω περιστατικά και όσα νέα είχαν παρουσιαστεί.

Η δημοσίευση των αποτελεσμάτων τους το 1854 αποτελεί την πρώτη ιατρική ανακοίνωση ατυχημάτων υπερβαρικής προέλευσης. Σε αυτή την εργασία αναφέρεται η χαρακτηριστική φράση ότι στις καταδύσεις «το εισιτήριο πληρώνεται στην έξοδο» (on ne paye que en sortant). Οι συνθήκες εργασίας σ' αυτά τα ορυχεία ήταν οι εξής: Δύο φορές την ημέρα, βραδεία συμπίεση (15 λεπ.) στα 4.25 bar παραμονή 4 ώρες σε αυτή την πίεση με αποσυμπίεση σε 30 λεπτά.

Μέσα σε ένα χρόνο 2 από τους 64 εργάτες πέθαναν και 30 παρουσίασαν συμπτώματα διάφορου βαθμού βαρύτητας. Οι 25 από τους τελευταίους έμειναν ολικά ανίκανοι για εργασία για τα υπόλοιπα χρόνια της ζωής τους. Οι Pol και Wattelle απέδωσαν τα συμπτώματα σε συμφόρηση των οργάνων από την πίεση και σε υπεροξυγόνωση των ιστών.

Άλλοι σύγχρονοί τους συγγραφείς, θεωρούσαν ότι τα συμπτώματα ήταν ρευματικής προέλευσης (ιδιαίτερα τα bends) ή ότι οφείλονται στον περιορισμό σε στενό χώρο ή στις μεταπτώσεις της θερμοκρασίας και της υγρασίας. Πρώτος όμως ο γερμανός χημικός Felt Hope, κάνοντας πειράματα με ζώα σε χαμηλές πιέσεις, παρατήρησε την ομοιότητα των ανωμαλιών που προκαλούσε η αποσυμπίεση με τα συμπτώματα των εργατών των καταδυτικών θαλάμων και τα απέδωσε ορθώς σε εμβολές αερίων (1857).

Το 1856 ο John Deane, σε ηλικία 56 χρόνων, καταδύθηκε αρκετές φορές κάτω από πάγους της Κριμαίας και για την ανέλκυση ρωσικών πλοίων.

Το 1861 στο Στρασβούργο ο γιατρός Bocquoi με τη διατριβή του «περί του πεπιεσμένου αέρα» προσπάθησε να εξηγήσει τα νοσηρά φαινόμενα με τη διάταση και ρήξη των αιμοφόρων αγγείων από τα αέρια που διαφεύγουν από το αίμα με την αποσυμπίεση. Είναι ο πρώτος που ανέφερε σαν παράδειγμα του φαινομένου τον αφρό που δημιουργείται όταν ανοίγουμε ένα μπουκάλι αεριούχου ποτού.

Το 1861 ο Green γράφει σχετικά με τη νάρκωση του αζώτου ότι εμφανίζεται υπνηλία και ψευδαισθήσεις, με διαταραχές της κρίσης που απαιτούν άμεση ανάδυση.

Το 1862 ο Φώτης Μαστορίδης έφερε το πρώτο σκάφανδρο στην Ελλάδα. Ο Μαστορίδης δεν ήταν δύτες όμως εργαζόταν ως καπετάνιος με τους Άγγλους στην ανέλκυση ναυαγίων στις Ανατολικές Ινδίες και την Κεϋλάνη. Οι Άγγλοι του έκαναν δώρο ένα πλήρες σκάφανδρο με τον εξοπλισμό του. Τη στολή αυτή πήγε στη Σύμη το 1862 και προσπάθησε να πείσει τους σφουγγαράδες να τη χρησιμοποιήσουν στην αλιεία των σφουγγαριών. Επειδή όμως αυτοί ήταν δύσπιστοι -αφού υπήρχε σχετικός φόβος- έκανε μια επίδειξη στο λιμάνι της Σύμης με πρώτο δύτη τη γυναίκα του. Το 1863 άρχισε να χρησιμοποιείται ευρέως από τους σφουγγαράδες της Σύμης και την ίδια χρονιά γίνεται η καθέλκυση του πρώτου αυτοκινούμενου υποβρυχίου Plongeur.

Το 1864 άρχισαν να χρησιμοποιούνται σκάφανδρα από σπογγαλιείς της Καλύμνου, της Χάλκης και του Καστελόριζου, ενώ το 1866 χρησιμοποιήθηκαν από τους Υδραίους και Αιγινήτες. Επειδή ο ανταγωνισμός μεταξύ δυτών με σκάφανδρα (μηχανικοί όπως λέγονταν) και δυτών με ελεύθερη κατάδυση (γυμνών βουτηχτάδων) ήταν άνισος, έγιναν πολλά επεισόδια στη Σύμη και την Κάλυμνο με αποτέλεσμα να καταστραφούν πολλά σκάφανδρα. Το 1866 απαγορεύτηκε η χρήση σκάφανδρου όμως η απαγόρευση δεν κράτησε πολύ.

Το 1865 οι Γάλλοι Rouquayrol και Denayrouze κατασκεύασαν το πρώτο ημιαυτόνομο σκάφανδρο το «αεροφόρο». Πρόκειται για ένα είδος σκάφανδρου που παίρνει αέρα υπό πίεση από την επιφάνεια, έχει όμως μια φιάλη, ένα είδος ντεπόζιτου στη ράχη, το οποίο γεμίζει και αυτό με πεπιεσμένο αέρα. Αυτό έδινε τη δυνατότητα στο δύτη, οποιαδήποτε στιγμή επιθυμούσε, να διακόψει την επαφή με την επιφάνεια, να αφήσει το σωλήνα και να δράσει σαν αυτοδύτης. Αυτή τη συσκευή περιέγραψε ο Ιούλιος Βερν 4 χρόνια αργότερα στο γνωστότατο έργο του «20.000 λεύγες υπό την θάλασσα». Πολλοί νομίζουν ότι αυτό ήταν επινόηση της φαντασίας του συγγραφέα. Δεν ήταν όμως. Ο Ιούλιος Βερν είχε δει τη συσκευή και απλώς την περιέγραψε.

Το 1866 υπήρξε η αποφράδα χρονολογία της εισαγωγής των σκάφανδρων στην σπογγαλιεία του Αιγαίου. Το 1867 εισάγονται εισάγονται 20 σκάφανδρα, 12 αγγλικά (Σίεμπε) και 8 γαλλικά (Rouquayrol - Denayrouze). Από τους 24 σπογγαλιείς που χρησιμοποίησαν τα γαλλικά, 10 πέθαναν σε μια αλιευτική περίοδο, 3 αμέσως μετά την κατάδυση και οι 7 μεταξύ μιας και τριών ημερών μετά την κατάδυση με συμπτώματα παραπληγίας. Ένας από τους τελευταίους πέθανε από περιτονίτιδα μετά από ένα πρωτόγονο είδος παρακέντησης της ου-

ροδόχου κύστης, την οποία του έκαμε με ένα σουγιά ο αλλόφρων πατέρας του. Αυτές οι «μικρές ιστορίες» περιέχονται σε μια ανακοίνωση του Leroy de Mericourt (1869) η οποία βασίστηκε σε ένα χειρόγραφο του Auble, πράκτορα της εταιρίας που αντιπροσώπευε τα γαλλικά σκάφανδρα.

Αυτή η ανακοίνωση ήταν η πρώτη στην οποία αναφέρονται ατυχήματα σκαφάνδρων και μάλιστα σπογγαλιέων. Με τα γαλλικά σκάφανδρα συνέβησαν (όπως αναφέρεται) λιγότερα ατυχήματα.

Ο Denayrouze επέβλεψε προσωπικά τις καταδύσεις και είχε δώσει οδηγίες να μην καταδύονται βαθύτερα από τα 35 μέτρα, όχι περισσότερο από 150 λεπτά και να αναδύονται με ταχύτητα 1m/1λεπ. Αργότερα (1870) δημοσίευσε ένα βιβλίο στα ελληνικά με οδηγίες και το μοίρασε στους σπογγαλιείς.

Το 1867 η μέθοδος θεραπευτικής εφαρμογής πεπιεσμένου αέρα, μια πρωτόγονη μορφή υπερβαρικής ιατρικής εισέβαλε στις ΗΠΑ και τον Καναδά. Η αλόγιστη χρήση από αδαείς οδήγησε στα αναπόφευκτα δυσάρεστα επακόλουθα και η δυσφήμιση της μεθόδου άφησε για πολλά χρόνια τη μαύρη σκιά της πάνω σ' αυτή, συμπαρασύροντας και τη συναφή θεραπεία με υπερβαρικό οξυγόνο που είχε εισαχθεί από το 1851 με την ανακοίνωση του Bousardat στην Ακαδημία Επιστημών της Γαλλίας. «Η χρήση του οξυγόνου εις την γλυκοζουριάν».

Το 1868 ο Alphonse Gal συνόδευσε τους σπογγαλιείς του Αιγαίου και μετά 4 χρόνια παρουσίασε στο Montpellier τη διατριβή του «Κίνδυνοι της εργασίας με πεπιεσμένο αέρα και τρόποι πρόληψής των». Αναφέρει λεπτομερώς 18 περιστατικά, 4 που πέθαναν και 8 με παραπληγία. Από τους τελευταίους 4 θεραπεύτηκαν και 4 έμειναν ανάπηροι. Ειδικά για την Κάλυμνο γράφει ότι το 1868 υπήρχαν 10 σκάφανδρα για 30 δύτες. Αποτέλεσμα: 2 θάνατοι, 2 παραπληγίες, ενώ το 1869 υπήρχαν 15 σκάφανδρα για 45 δύτες, με αποτέλεσμα 3 θανάτους και 3 παραπληγίες. Αναφέρεται εξάλλου με θαυμασμό σε κάποιο καλύμνιο γιατρό, το δρ. Πελικάνο που θέραιπε τους δύτες με καθετηριασμούς της κύστης, καθαρτικά και εφαρμογή τερεβινθίνης κατά μήκος της σπονδυλικής στήλης.

Το Σεπτέμβριο του 1871, ο γιατρός της Αίγινας Λαμπαδάριος, δημοσίευσε στο ελληνικό περιοδικό «Ασκήπιος» τέσσερα περιστατικά παραπληγίας σε δύτες που θεραπεύτηκαν με ηλεκτροθεραπεία. Στο ίδιο περιοδικό ο γιατρός Κωτσονόπουλος από το Ναύπλιο δημοσίευσε τα αποτελέσματα μιας ημιτελούς νεκροτομής ενός παρόμοιου περιστατικού. (Η νεκροτομή δεν ολοκληρώθηκε λόγω εισβολής των διαμαρτυρούμενων συγγενών στο νεκροτομείο.) Δεν υπάρχει ακριβής περιγραφή της εκατόμβης των σπογγαλιέων επειδή η Δωδεκάνησος βρι-

σκοτάν μέχρι το τέλος του 2ου Παγκοσμίου Πολέμου υπό ξενική κατοχή (πρώτα τούρκικη και από το 1911 ιταλική).

Και φτάνουμε στο 1878, μια από τις σημαντικότερες χρονολογίες της καταδυτικής ιατρικής. Εκείνο το χρόνο, λίγες εβδομάδες μετά το θάνατο του δασκάλου του Claude Bernard, ο Paul Bert δημοσίευσε το περίφημο έργο του «La Pression Barométrique» (Η βαρομετρική πίεση). Στις 1.168 σελίδες του ανακεφαλαιώνονται όλες οι μέχρι τότε γνώσεις για την επίδραση των μεταβολών (αύξησης ή ελάττωσης) της ατμοσφαιρικής πίεσης στον οργανισμό. Περιγράφονται 610 πειράματα και αναλύονται με ακατανίκητη λογική συνέπεια. Τα πειράματα είχαν αρχίσει το 1868 και πολλά από αυτά είχαν ανακοινωθεί ξεχωριστά, ήδη από το 1871, στην Ακαδημία Επιστημών.

Ο Bert βρήκε τη σωστή ερμηνεία της παθογένειας της «νόσου των δυτών» αποδίδοντάς την στις εμβολές αζώτου. Συνέστησε για την πρόληψή της, τη βραδεία αποσυμπίεση και για τη θεραπεία της την επανασυμπίεση και τη χρήση οξυγόνου. Ο Bert περιέγραψε πρώτος την τοξική επίδραση του οξυγόνου στο κεντρικό νευρικό σύστημα (φαινόμενο Paul Bert) καθορίζοντας και το όριο των 3 ΑΤΑ, πάνω από το οποίο η τοξικότητα γίνεται αναπόφευκτη.

Την πρώτη αναπνευστική συσκευή οξυγόνου κατασκεύασε ο Φλεξ το 1879, τη βελτίωσε ο ίδιος αργότερα και την τελειοποίησε το Ντέιβις το 1920. Χρησιμοποιήθηκε ευρύτατα για τη διάσωση του προσωπικού υποβρυχίων και την προστασία από μολυσμένα αέρια.

Γενικά, από το 1700 μέχρι το 1900, οι Άγγλοι μονοπωλούσαν τις εφευρέσεις καταδυτικών συσκευών και τις περισσότερες δραστηριότητες στο βυθό. Αυτό αποδίδεται σε δύο κύριους λόγους: πρώτον, την περίοδο αυτή η Αγγλία περνούσε τους χρυσούς αιώνες της, με τη βιομηχανική της επανάσταση και τη θαλασσοκρατία της. Δεύτερον, οι αγγλικές ακτές και γενικότερα οι βόρειες θάλασσες επειδή ήταν κατάσπαρτες από ναυάγια, προσέλκυαν τους δύτες που έβγαζαν κανόνια, χρυσά νομίσματα, ασήμι κ.λπ.

Το 1880 ο ήμι κ.λπ.

Το 1880 ο Alexander Lambert καταδύθηκε για να κλείσει την πόρτα ενός υποβρυχίου τούνελ.

Από ελληνικής πλευράς, η πληρέστερη εργασία σχετικά με την παθογένεια και την θεραπευτική της «νόσου των δυτών» είναι εκείνη του Μιχαήλ Κατσαρά (μετέπειτα καθηγητή της νευρολογίας και ψυχιατρικής στο Πανεπιστήμιο Αθηνών) που δημοσιεύτηκε σε συνέχειες, στα γαλλικά στο Archives de Neurologie από το 1888 έως το 1890 (και ο επίλογος το

1910) με τίτλο «Κλινικές και πειραματικές έρευνες επί των ατυχημάτων των προεργασμένων από τη χρήση σκαφάνδρων».

Το 1893 ο Γάλλος Λουίς Μπουτόν παίρνει τις πρώτες υποβρύχιες φωτογραφίες στο Μπανιουλις-συρ-Μερ. Το 1899 περιγράφεται η πνευμονική δηλητηρίαση του οξυγόνου από τον Lorraine Smith (φαινόμενο Lorraine Smith).

Το 1904 ο Ιταλός Giuseppe Restucci κατασκεύασε την πρώτη αξιόπιστη στολή μιας ατμόσφαιρας χρησιμοποιώντας στις αρθρώσεις υψηλή πίεση ατμοσφαιρικού αέρα.

Το 1906 η επιτροπή καταδύσεων σε μεγάλα βάθη του βρετανικού ναυαρχείου συγκροτεί επιτροπή με επικεφαλής τον Τζων Σκωτ Χαλντέιν.

Ενα χρόνο μετά ο Τζων Σκωτ Χαλντέιν παρουσιάζει τους πρώτους ασφαλείς πίνακες κατάδυσης με αέρα μέχρι βάθους 61 μέτρων με τη σχετική αποσυμπίεση. Το πρόβλημα πρόληψης της νόσου των δυτών είχε αρχίσει να βρίσκει τη λύση του.

Το 1912 το πολεμικό ναυτικό των ΗΠΑ δοκιμάζει τους πίνακες του Τζων Σκωτ Χαλντέιν.

Το 1913 η γερμανική εταιρεία Neufeldt Kulke κατασκεύασε μια στολή που οι αρθρώσεις της αποτελούνταν από ρουλεμάν καλυμμένα με καουτσούκ.

Το 1919 ο E. Thomson προτείνει στο Πολεμικό Ναυτικό των ΗΠΑ να χρησιμοποιήσουν το αδρανές αέριο ήλιον σε μίγματα αερίων για αναπνευστική χρήση.

Το 1920 ο Γεώργιος Γεωργιάς από το Σύμη φέρνει το σύστημα Fernex στην Ελλάδα.

Το 1925 στο Πίτσμπουργκ, το Πολεμικό Ναυτικό των ΗΠΑ ξεκίνησε τα πρώτα πειράματα για τη χρήση ήλιου ως αναπνευστικό μίγμα στις καταδύσεις.

Το 1930 ο Λε Πριέρ, αξιωματικός του γαλλικού ναυτικού, κατασκεύασε μια συσκευή με σύστημα πεπιεσμένου αέρα που έδινε συνεχή ροή αέρα. Η παροχή ρυθμιζόταν ανάλογα με το βάθος, όμως με την τεχνική αυτή χανόταν μεγάλη ποσότητα αέρα και η αυτονομία της συσκευής ήταν περιορισμένη.

Το 1933, ο πλωτάρχης του Γαλλικού Ναυτικού Πριέρ, κατασκεύασε μια αυτόνομη συσκευή που χρησιμοποιούσε πεπιεσμένο αέρα. Και αυτή όμως δεν ήταν ικανοποιητική, γιατί η διάρκεια της κατάδυσης ήταν περιορισμένη και η παροχή του αέρα ρυθμιζόταν χειροκίνητα από τον αυτοδύτη.

Το 1935 ο Γερμανός Ebbecke παρατήρησε κατά τη διάρκεια πειραμάτων σε ζώα ανωμαλίες στο νευρικό σύστημα που μετά από πολλά χρόνια θα αναγνωριστεί ως Νευρολογικό Σύνδρομο Υψηλών Πιέσεων Ν.Σ.Υ.Π.

Το 1935 ο Behnke απέδωσε τα συμπτώματα νάρκωσης του αζώτου στο άζωτο και το απέδειξε πειραματικά δύο χρόνια αργότερα αντικαθιστώντας το άζωτο του αναπνευστικού μίγματος με ήλιο.

Το 1938 οι Edgar End και Max Nohl πραγματοποιούν την πρώτη κατάδυση κορεσμού.

Το 1968 η COMEX αποφασίζει να δημιουργήσει ένα πρόγραμμα με την επωνυμία «ΥΔΡΑ».

Το 1939 το αμερικανικό πολεμικό ναυτικό ανελκύει το υποβρύχιο USS Squalus χρησιμοποιώντας μίγματα ηλίου-οξυγόνου.

Το 1945 ο Σουηδός Zetterstrom καταδύεται με κώδωνα σε βάθος 160 μέτρων αναπνέοντας μίγμα οξυγόνου και υδρογόνου (hydrox), έχασε όμως τη ζωή του από ένα λανθασμένο χειρισμό κατά την αποσυμπίεση.

Το 1948 ο ελβετός καθηγητής φυσικής Auguste Piccard κατασκευάζει το βαθυσκάφος «FNRS II». Οι δοκιμές του βαθυσκάφους πραγματοποιούνται με τη βοήθεια του γαλλικού ναυτικού. Η ουδέτερη πλευστότητα έγινε σε μια σειρά δεξαμενών, με ρευστό υδατανθρακούχο που είχε πυκνότητα χαμηλότερη από αυτή του νερού. Το βαθυσκάφος με δύο μέτρα διάμετρο από χάλυβα, μπορούσε να φιλοξενήσει τρεις επιβάτες. Ο χειρισμός του όμως από το πλοίο υποστήριξης που βρισκόταν στην επιφάνεια δημιουργούσε μεγάλα προβλήματα λόγω του βάρους του, που ξεπερνούσε τους 200 τόνους. Στην πραγματικότητα το βαθυσκάφος δεν είναι αυτόνομο παρά μόνο από τη στιγμή που θα ολοκληρωθεί η κάθοδός του στο βυθό. Το σκεπτικό μιας ξαφνικής μετεωρολογικής αλλαγής καιρού προκαλούσε ωστόσο φόβο.

Το 1954 ο πλοίαρχος G. Huot, ο μηχανικός P. Willm και ο καθηγητής Theodore Monod θα καταδυθούν στο πέλαγος Dakar με το βαθυσκάφος «FNRS II» σε βάθος 4.500 μέτρα.

Το 1956 μεταφράστηκαν επίσημα στην Ελλάδα οι αμερικανικοί πίνακες καταδύσεων ατμοσφαιρικού αέρα από τον κ. Ματαραγκά, νευρολόγο του Πολεμικού Ναυτικού.

Το 1957 ξεκίνησαν τα πειράματα σε ζώα οι Αμερικανοί Bond και Workmann, οι οποίοι πρώτοι συνέλαβαν την ιδέα για τις καταδύσεις κορεσμού, σχεδόν συγχρόνως με την ομάδα του γάλλου ερευνητή Cousteau.

Στις 22 Γενάρη 1960, ο γιος του Auguste Piccard, Jacques, καθοδήγησε με τη βοήθεια του Don Walsh το βαθυσκάφος «FNRS II» στην κοιλότητα Mariannes στο -με απόλυτο ρεκόρ- βάθος των 10.916 μέτρων!

Το 1961 ο Ρώσος Zaltsmann ανακοίνωσε πρώτος τα αποτελέσματα πειραμάτων και την εμφάνιση συμπτωμάτων του Νευρολογικού Συνδρόμου Υψηλών Πιέσεων Ν.Σ.Υ.Π. σε ζώα και ανθρώπους μέχρι βάθους 152 μέτρων. Λόγω του «ερμητισμού» του σοβιετικού συστήματος, οι εργασίες αυτές του Zaltsmann έγιναν γνωστές στο διεθνές επιστημονικό κοινό μετά την πλήρη περιγραφή του Ν.Σ.Υ.Π. από τους δυτικούς επιστήμονες και όταν πια είχαν χάσει την πρωτοτυπία τους.

Το Σεπτέμβρη του 1962 με την επίβλεψη των Cousteau και Fructus έγινε στη Μεσόγειο το πείραμα Conchelfl, κατά το οποίο δύο δύτες έμειναν 7 μέρες σε πίεση 2,06 ΑΤΑ και εργάζονταν 4-5 ώρες την ημέρα σε βάθος 5-25 μέτρα.

Τον ίδιο μήνα οι Αμερικανοί πραγματοποίησαν (κι αυτοί στη Μεσόγειο) υπό τον Link την έρευνα Main in Sea I: ένας δύτες παρέμεινε 24 ώρες σε βάθος 60 μέτρων. Οι καταδύσεις κορεσμού αποτελούν τώρα καθημερινή πρακτική για εργασίες σε βάθος μέχρι 400 μ., κυρίως για την εξόρυξη πετρελαίου από το βυθό.

Το 1963 Βρετανοί κατασκεύασαν τη στολή Jim μιας ατμόσφαιρας, όπου ο δύτες δεν έχει καμία επαφή με το νερό. Είναι σαν μίνι βαθυσκάφος προσαρμοσμένο στο ανθρώπινο σώμα. Η στολή ζυγίζει μισό τόνο, έχει ύψος 2 μέτρα, αυτονομία 360 λεπτά και εφεδρικά συστήματα που δίνουν αυτονομία για 22 ώρες.

Το 1965 περιγράφηκαν τα κινητικά συμπτώματα του Νευρολογικού Συνδρόμου Υψηλών Πιέσεων Ν.Σ.Υ.Π. από την ομάδα του Bennett.

Το 1967 το αμερικάνικο πολεμικό ναυτικό χρησιμοποιεί υπερβαρικό οξυγόνο για θεραπείες στους θαλάμους.

Το 1968 γίνεται πλήρης περιγραφή και ανάλυση για το Νευρολογικό Σύνδρομο Υψηλών Πιέσεων από τους X. Fructus και Bauer.

Από το 1984 -και επί μια εξαετία- στο συγκρότημα πειραματικών καταδύσεων του Γερμανικού Ιδρύματος Αεροναυτικής και Διαστήματος (DFVLR) στην Κολωνία, αναπτύχθηκαν πίνακες καταδύσεων κορεσμού βάθους μέχρι 615 μέτρα με τη χρήση ηλίου, οξυγόνου (χωρίς προσθήκη αζώτου).

Το 1985 ο υποβρύχιος στόλος της IFREMER αποκτά ένα νέο μέλος, το «Ναυτίλο», αυτόνομο υποβρύχιο 18 τόνων. Η σφαίρα-κατοικία από τιτάνιο παρουσιάζει την καλύτερη σχέση μάζας όγκου που μπορούμε να φανταστούμε σήμερα για ένα τέτοιο βάθος.

Ο «Ναυτίλος» ξεκινά την πορεία του με καλούς καιρούς. Μπορεί να μεταφέρει τρεις επιβάτες, εξοπλισμούς ναυσιπλοΐας, έχει δύο βοηθητικά συστήματα περισύλλογής και είναι εφοδιασμένος με ένα τηλεκατευθυνόμενο ρομπότ παρακολούθησης.

Το πρώτο ταξίδι είχε προορισμό την Ιαπωνία, όπου οι επιστήμονες θα ερευνούσαν το φαινόμενο του Subduction στις κοιλότητες που πλαισιώνουν τη θάλασσα της Ιαπωνίας.

Η COMEX πέτυχε το 1972 να πραγματοποιήσει πειραματική κατάδυση με HELIOX, φτάνοντας τα 610 μέτρα βάθος.

Τον Ιούνιο του 1983, στο πλαίσιο του προγράμματος «ΥΔΡΑ 3», δεκαέξι δύτες εισπνέουν Hydrox (H₂-He-O₂) για 5 λεπτά χωρίς καμιά ανεπιθύμητη παρενέργεια.

Το Νοέμβριο του 1983, κατά τη διάρκεια ενός εξάωρου πειράματος του «ΥΔΡΑ 4», τρεις επαγγελματίες δύτες, δύο γιατροί και ένας μηχανικός, παραμένουν σε ένα θάλαμο υπό πίεση. Αρχικά εισπνέουν ένα μίγμα Heliox στα 120, 150, 180 και 240 μέτρα βάθους.

Τα προγράμματα «ΥΔΡΑ 6» και «ΥΔΡΑ 7» το Νοέμβριο και Δεκέμβριο του 1986 στα 520 μέτρα βάθος και τον Ιανουάριο του 1987 στα 260 μέτρα βάθος αντίστοιχα, ήταν δύο πειραματικές και δοκιμαστικές επιχειρήσεις. Τα προαναφερθέντα αποτελέσματα επιβεβαιώθηκαν ακόμα μια φορά. Το «ΥΔΡΑ 8» προγραμματίστηκε για το 1988.

Στις 2 Μαρτίου, οι οθόνες της τηλεόρασης προβάλλουν το πρόσωπο ενός δύτε που βρίσκεται σε βάθος τουλάχιστον μισού χιλιομέτρου από την επιφάνεια.

Κατά τη διάρκεια 6 καταδύσεων, έξι δύτες ολοκληρώνουν την παραμονή 27 ωρών στο νερό, σε βάθος 520 μέτρων, έξω από τον πυργίσκο. Στο τέλος της εξόρμησης του «ΥΔΡΑ 8» οι δύτες βγήκαν από το νερό μετά από 18 ημέρες αποσυμπίεσης, χρόνου απαραίτητου για την αποβολή των διαλυμένων αερίων στον ανθρώπινο οργανισμό. Αργότερα έγινε νέο πείραμα μεγαλύτερης διάρκειας στο πλαίσιο του «ΥΔΡΑ 9».

Πρόκειται για επιχείρηση εβδομήντα τριών ημερών, κατά την διάρκεια των οποίων οι δύτες παρέμειναν κλεισμένοι σε θαλάμους υπό πίεση, εισπνέοντας μείγμα υδρογόνου και ήλιου σε πίεση από 8 έως 31 bar.

Το 1990 ξεκίνησαν οι δοκιμές του «SAGA» στα νερά της Μεσογείου, με ένα ρεκόρ βύθισης 660 μέτρων. Έγιναν έρευνες σ' αρχαιολογικό χώρο με έξοδο των δυτών σε βάθος μεγαλύτερο από 300 μέτρα.

Ωστόσο για αιώνες και για τους περισσότερους ανθρώπους, η θάλασσα άρχιζε και τελείωνε στην επιφάνεια. Μόλις τα τελευταία χρόνια αποκαλύφτηκε η απροσμέτρητη ομορφιά που κρύβεται κάτω από αυτήν την επιφάνεια και ο άνθρωπος βρέθηκε σ' ένα καινούργιο κόσμο, σιωπηλό, γαλήνιο, μέσα σε φαντασμαγορία σχεδόν μαγική.

Σπουδαίος παράγοντας για τη γρήγορη ανάπτυξη των καταδύσεων υπήρξε και η τελειοποίηση του καταδυτικού εξοπλισμού. Διάφορες βιομηχανίες με εντατικό ρυθμό εφοδιάζουν το εμπόριο με αυτόνομες καταδυτικές συσκευές, μάσκες, πτερύγια, στολές, φωτογραφικές μηχανές και πολυάριθμα άλλα είδη, με τα οποία κάλυψαν όλες τις ανάγκες του αυτοδύτη.

Αποφασιστική ήταν ακόμη η επίδραση που είχαν οι διάφορες κινηματογραφικές ταινίες, όπως το «κυνήγι του βυθού», «ο κόσμος της σιωπής», «οι βατραχάνθρωποι», «20.000 λέυγες κάτω από τη θάλασσα» κ.ά., καθώς και οι συναρπαστικές δημοσιεύσεις σε περιοδικά και εφημερίδες.

Όλα αυτά είχαν σαν αποτέλεσμα να δημιουργηθούν στον κόσμο χιλιάδες όμιλοι υποβρύχιας δραστηριότητας, στους οποίους έτρεξαν άνδρες και γυναίκες κάθε τάξεως για να εκπαιδευτούν. Σε λίγο εντελώς άνετα, οι αυτοδύτες περιπλανιόντουσαν μέσα στη γαλήνη μάζα του νερού ανακαλύπτοντας ότι η θάλασσα δεν ήταν η μυστηριώδης και ζοφερή εκείνη περιοχή των παραμυθιών και των θρύλων, όπου ζούσαν απαίσια τέρατα και παραμόνευαν τρομεροί κίνδυνοι. Αντίθετα διαπίστωσαν ότι είναι ένας φανταστικός και όμορφος κόσμος, με συναρπαστικό ενδιαφέρον και κινδύνους μικρότερους από αυτούς που απειλούν την καθημερινή ζωή μέσα στο σύγχρονο πολιτισμό. Σύντομα οι καταδύσεις χαρακτηρίστηκαν «το πιο διαδεδομένο σπορ στον κόσμο»!

Πριν φτάσει όμως ο άνθρωπος σ' αυτό το σημείο προόδου, έπρεπε να εργαστεί επί αιώνες με φαντασία και επιμονή για να επιλύσει τα δύσκολα προβλήματα του υγρού στοιχείου, που όμοιά τουδς παρουσιάζονται μόνο στην κατάκτηση του διαστήματος.

Στο νέο αυτό κόσμο ο άνθρωπος δεν περπατά αλλά έχει την αίσθηση ότι πετά! Με μικρές κινήσεις των πτερυγίων του κινείται και προς τις τρεις διαστάσεις του χώρου, με την άνεση και την ελευθερία του ψαριού. Δεν τον καθηλώνει ο νόμος της βαρύτητας. Είναι απερίγραπτη η συγκίνηση και η χαρά που τον κυριαρχεί όταν βρίσκεται μέσα στην υγρή σιωπή του υποβρύχου κόσμου ενώ έχει την αίσθηση του άπειρου.

Ωστόσο κατά τις πρώτες καταδύσεις νοιώθει να τον βασανίζει ο φόβος. Αυθόρμητα αντιδρά με τα ίδια προφυλακτικά μέσα που αντιδρά και το ψάρι. Ακολουθεί το νόμο των κατοίκων του βυθού: «Τρώγε και πρόσεχε μη φαγωθείς». Είναι ανήσυχος και συνεχώς κοιτάζει

Ωστόσο για αιώνες και για τους περισσότερους ανθρώπους, η θάλασσα άρχιζε και τελείωνε στην επιφάνεια. Μόλις τα τελευταία χρόνια αποκαλύφτηκε η απροσμέτρητη ομορφιά που κρύβεται κάτω από αυτήν την επιφάνεια και ο άνθρωπος βρέθηκε σ' ένα καινούργιο κόσμο, σιωπηλό, γαλήνιο, μέσα σε φαντασμαγορία σχεδόν μαγική.

Σπουδαίος παράγοντας για τη γρήγορη ανάπτυξη των καταδύσεων υπήρξε και η τελειοποίηση του καταδυτικού εξοπλισμού. Διάφορες βιομηχανίες με εντατικό ρυθμό εφοδιάζουν το εμπόριο με αυτόνομες καταδυτικές συσκευές, μάσκες, πτερύγια, στολές, φωτογραφικές μηχανές και πολυάριθμα άλλα είδη, με τα οποία κάλυψαν όλες τις ανάγκες του αυτοδύτη.

Αποφασιστική ήταν ακόμη η επίδραση που είχαν οι διάφορες κινηματογραφικές ταινίες, όπως το «κυνήγι του βυθού», «ο κόσμος της σιωπής», «οι βατραχάνθρωποι», «20.000 λέγες κάτω από τη θάλασσα» κ.ά., καθώς και οι συναρπαστικές δημοσιεύσεις σε περιοδικά και εφημερίδες.

Όλα αυτά είχαν σαν αποτέλεσμα να δημιουργηθούν στον κόσμο χιλιάδες όμιλοι υποβρύχιας δραστηριότητας, στους οποίους έτρεξαν άνδρες και γυναίκες κάθε τάξεως για να εκπαιδευτούν. Σε λίγο εντελώς άνετα, οι αυτοδύτες περιπλανιόντουσαν μέσα στη γαλήνη μάζα του νερού ανακαλύπτοντας ότι η θάλασσα δεν ήταν η μυστηριώδης και ζοφερή εκείνη περιοχή των παραμυθιών και των θρύλων, όπου ζούσαν απαίσια τέρατα και παραμόνευαν τρομεροί κίνδυνοι. Αντίθετα διαπίστωσαν ότι είναι ένας φανταστικός και όμορφος κόσμος, με συναρπαστικό ενδιαφέρον και κινδύνους μικρότερους από αυτούς που απειλούν την καθημερινή ζωή μέσα στο σύγχρονο πολιτισμό. Σύντομα οι καταδύσεις χαρακτηρίστηκαν «το πιο διαδεδομένο σπορ στον κόσμο»!

Πριν φτάσει όμως ο άνθρωπος σ' αυτό το σημείο προόδου, έπρεπε να εργαστεί επί αιώνες με φαντασία και επιμονή για να επιλύσει τα δύσκολα προβλήματα του υγρού στοιχείου, που όμοιά τους παρουσιάζονται μόνο στην κατάκτηση του διαστήματος.

Στο νέο αυτό κόσμο ο άνθρωπος δεν περπατά αλλά έχει την αίσθηση ότι πετά! Με μικρές κινήσεις των πτερυγίων του κινείται και προς τις τρεις διαστάσεις του χώρου, με την άνεση και την ελευθερία του ψαριού. Δεν τον καθλώνει ο νόμος της βαρύτητας. Είναι απερίγραπτη η συγκίνηση και η χαρά που τον κυριαρχεί όταν βρίσκεται μέσα στην υγρή σιωπή του υποβρύχου κόσμου ενώ έχει την αίσθηση του άπειρου.

Ωστόσο κατά τις πρώτες καταδύσεις νοιώθει να τον βασανίζει ο φόβος. Αυθόρμητα αντιδρά με τα ίδια προφυλακτικά μέσα που αντιδρά και το ψάρι. Ακολουθεί το νόμο των κατόικων του βυθού: «Τρώγε και πρόσεχε μη φαγωθείς». Είναι ανήσυχος και συνεχώς κοιτάζει

απότομα αν κάτι περάσει από μπροστά του. Όσο όμως συνεχίζει τις καταδύσεις, όσο συνηθίζει, τόσο βλέπει πιο δικό του, πιο γνώριμο τον υποβρύχιο κόσμο. Σιγά σιγά αρχίζει να μην αισθάνεται το βάρος ή την πίεση του νερού σε κανένα μέρος του σώματός του. Η αναπνοή του είναι εύκολη και άνετη, ενώ η ψυχική του κατάσταση περίφημη.

Ο οποιοσδήποτε άνθρωπος μπορεί κάποτε να βάλει μια μάσκα και να κοιτάξει κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας. Το μοναδικό θέαμα που θα αποκαλυφθεί στα κατάπληκτα μάτια του θα τον παροτρύνει να αποζητήσει τη ζωή του βυθού. Και όταν γυρίσει στην επιφάνεια, ύστερα από την πρώτη αυτόνομη κατάδυσή του, θα έχει καταλάβει ότι τίποτα στον κόσμο δεν είναι ωραιότερο.

Στη χώρα μας είναι χιλιάδες οι άνθρωποι που ασχολούνται με τις ελεύθερες καταδύσεις και με τις καταδύσεις με αυτόνομες συσκευές. Πολλοί από αυτούς δεν έχουν περάσει καμία εκπαίδευση ή δεν έχουν καν υποψιαστεί την ύπαρξη και την σπουδαιότητα των προβλημάτων που σχετίζονται με την κατάδυση. Ο κάθε καταδύτης πρέπει να γνωρίζει ότι ο άνθρωπος στο βυθό δεν παύει να είναι ένας παρείσακτος. Και ίσως καμιά φορά να είναι για τον ίδιο τον υποβρύχιο κόσμο ένας ανεπιθύμητος ξέρονος. Οι κίνδυνοι πάντα υπάρχουν. Αλλά εκμηδενίζονται με την άρτια θεωρητική θεμελίωση των προβλημάτων της κατάδυσης και την λεπτομερειακή περιγραφή της τεχνικής, παραμερίζοντας την προκατάληψη, το φόβο και την άγνοια. Έτσι εδραιώνεται η κατάρτιση και ειδικά η ασφάλεια του αυτοδύτη και ανοίγεται ο δρόμος για την εκμετάλλευση των απέραντων δυνατοτήτων που προσφέρουν οι ελληνικές θάλασσες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

Φυσική των καταδύσεων

Η ΦΥΣΙΚΗ ΤΩΝ ΚΑΤΑΔΥΣΕΩΝ

Το Σεπτέμβριο του 1962 το συνεργείο υποβρυχίων επιστημονικών ερευνών του πλοιάρχου Κουστώ εγκατέστησε στη θάλασσα, κοντά στις ακτές της Μασσαλίας, σε βάθος 10 μ., το πρώτο υποβρύχιο σπίτι, το «Διογένη» όπως το ονόμασε. Στο σπίτι αυτό καταδύθηκαν και έμειναν επί μια βδομάδα, δύο από τους καλύτερους δύτες της Γαλλίας, ο Κλώντ Βεσλύ και ο Αλμπέρ Φαλκό.

Εκεί μέσα έτρωγαν, κοιμόντουσαν, διάβαζαν, δέχονταν επισκέψεις, έβλεπαν τηλεόραση κ.λπ. Κάθε μέρα, εγκατέλειπαν το Διογένη και κατέβαιναν σε βάθος 26 μ., όπου εργαζόνταν επί 5 ώρες περίπου, για να επιστρέψουν μετά στο παράξενο σπίτι τους. Κατά τη διάρκεια αυτής της βδομάδας δεν αναδύθηκαν στην επιφάνεια ούτε μια φορά.

Τον Αύγουστο του 1963, το ίδιο συνεργείο εγκατέστησε σ' ένα ύφαλο από κοράλλια, σε βάθος 11 μ. κάτω από την επιφάνεια της Ερυθράς Θάλασσας, μια υποβρύχια βίλα, την οποία ονόμασε «Αστερία». Εκεί εγκαταστάθηκαν 5 άντρες επί ένα ολόκληρο μήνα. Συγχρόνως, στο ίδιο μέρος και σε βάθος 27 μ., δύο άλλοι ωκεανοναύτες επί μια εβδομάδα έμειναν σε μια καμπίνα. Αυτοί έβγαιναν και εργαζόνταν κανονικά σε βάθος 50 μ. Την ίδια περίοδο, άρχισε πιο εντυπωσιακά πειράματα, μια υποβρύχια εργαστήρια σε μεγάλα βάθη, ένας άλλος ερευνητής του βυθού, ο Αμερικανός Εντγουϊν Λινκ.

Τους πρωτοπόρους αυτούς ακολούθησαν άλλοι, με αποτέλεσμα σήμερα μεγάλες εταιρίες και ινστιτούτα να έχουν κατασκευάσει συστήματα καταδύσεων, που επιτρέπουν στον άνθρωπο να κατεβαίνει σε βάθος μεγαλύτερο από 500 μέτρα και να εργάζεται εκεί για τη μελέτη, έρευνα και εκμετάλλευση του υποβρύχιου πλούτου.

Το μεγάλο συμπέρασμα από τα υποβρύχια σπίτια και συστήματα είναι ότι: Ο άνθρωπος μπορεί να ζήσει στο βυθό.

Αυτό το πρόβλεψε πρώτος ο Ιούλιος Βερν, ο οποίος στο συναρπαστικό μυθιστόρημά του «20.000 λεύγες κάτω από τη θάλασσα», περιγράφει τον απογοητευμένο πλοίαρχο Νέμο να περιπλανιέται επί μήνες μαζί με τους συντρόφους του, κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας, κυβερνώντας το υποβρύχιο σκάφος του «Ναυτίλος». Ιδιαίτερα ενδιαφέρουσες και προφητικές είναι οι περιγραφές του Βερν, όπου ο Νέ-

μος, με τη βοήθεια αυτόνομης αναπνευστικής συσκευής, εγκαταλείπει το σκάφος του και με πλήρη άνεση περιφέρεται στο βυθό.

Βέβαια τα πράγματα δεν είναι τόσο απλά, όσο φαίνονται στο μυθιστόρημα. Και για να φτάσουμε από τη φαντασία του Ναυτίλου στην πραγματικότητα του Διογένη, χρειάστηκαν κοπιαστικές μελέτες και πειράματα πολλών χρόνων. Χρειάστηκε να λυθούν πλήθος από προβλήματα και να υπερνικηθούν μεγάλες δυσκολίες, για να μπορέσει ο άνθρωπος να ξεπεράσει το φραγμό που δημιουργεί η διαφορά των φυσικών ιδιοτήτων του αέρα και της θάλασσας. Από τη στιγμή που θα εγκαταλείψει την επιφάνεια μπαίνει σ' ένα περιβάλλον εντελώς νέο, όπου κυριαρχούν συνθήκες διαφορετικές από αυτές που είναι προσαρμοσμένος να ζει.

Η πυκνότητα του νερού είναι μεγαλύτερη από εκείνη του αέρα. Η πίεση της θάλασσας και του εισπνεόμενου αέρα, είναι και αυτή μεγαλύτερη από εκείνη του ατμοσφαιρικού και ανάλογη με το βάθος. Η μετάδοση του ήχου είναι διαφορετική στο νερό παρά στον αέρα, όπως επίσης διαφορετικές είναι οι συνθήκες της ορατότητας, του φωτισμού, της θερμοκρασίας, καθώς και του προσανατολισμού.

Η μελέτη ακριβώς αυτών των συνθηκών, είναι το αντικείμενο της φυσικής των καταδύσεων.

Εκείνος που θα θελήσει ν' ασχοληθεί με τις καταδύσεις, θα πρέπει από την αρχή να κατανοήσει ότι δεν είναι κάτι απλό, κάτι που μπορεί να το αντιμετωπίσει με επιπολαιότητα. Αντίθετα, πρέπει με σύνεση και προσοχή ν' ακολουθήσει ένα αυστηρό πρόγραμμα εκπαίδευσης, που η βάση του είναι, η τέλεια γνώση του περιεχομένου της φυσικής των καταδύσεων. Έτσι θ' απαλλαγεί από τον ενστικτώδη φόβο και την ιδέα κάποιου μυστηρίου, που δημιουργούν τα θαλασσινά βάθη. Θ' αποκτήσει το αίσθημα της ασφάλειας και της εμπιστοσύνης στον εαυτό του.

Πίεση

Πίεση είναι η εκδήλωση της ενέργειας ενός βάρους ή μιας δυνάμεως πάνω σε μια επιφάνεια. Σύμφωνα με τον ορισμό της φυσικής, πίεση είναι το μέγεθος μιας δυνάμεως ανά μονάδα επιφανείας.

Στην Ελλάδα και στις περισσότερες χώρες του κόσμου, που χρησιμοποιείται το δεκαδικό μετρικό σύστημα, εκφράζεται σε χιλιόγραμμα ανά τετραγωνικό εκατοστό (Kg/cm^2). Στην Αμερική που χρησιμοποιείται το αγγλικό σύστημα, εκφράζεται σε

λίβρες ανά τετραγωνική ίντσα (PSI). Μια λίβρα αντιστοιχεί σε 0,453 χιλιόγραμμα. Ένα χιλιόγραμμο αντιστοιχεί σε 2,205 λίβρες.

Ατμοσφαιρική πίεση

Είναι γνωστό ότι η γη περιβάλλεται από ένα στρώμα ατμοσφαιρικού αέρα. Ο αέρας αυτός έχει βάρος, και κατά συνέπεια ασκεί πίεση πάνω σε κάθε γήινη επιφάνεια. Αυτή ακριβώς η πίεση είναι η λεγόμενη ατμοσφαιρική πίεση.

Η πίεση του ατμοσφαιρικού αέρα στην επιφάνεια της θάλασσας είναι ένα χιλιόγραμμο ανά τετραγωνικό εκατοστό (1 Kg/cm^2). Αν δηλαδή πάρουμε μια στήλη αέρα, τομής ενός τετραγωνικού εκατοστού και ύψους, όσο το ύψος της ατμόσφαιρας και το ζυγίσουμε, θα βρούμε ότι έχει βάρος ένα χιλιόγραμμο. Η τιμή αυτή θεωρείται ως μονάδα πίεσεως και λέγεται πίεση μιας ατμόσφαιρας.

Η ατμοσφαιρική πίεση επιδρά απ' όλες τις διευθύνσεις και κάθετα προς κάθε επιφάνεια. Είναι φανερό ότι η πίεση που δέχεται το ανθρώπινο σώμα είναι κολοσσιαία, αλλά δεν γίνεται αντιληπτή, γιατί και στις εσωτερικές κοιλότητες του σώματος ο αέρας βρίσκεται υπό την ίδια πίεση, με αποτέλεσμα να επέρχεται πλήρης εξισορρόπηση. Παράλληλα, όλος ο μηχανισμός του οργανισμού είναι προσαρμοσμένος στο να λειτουργεί ομαλά κάτω από αυτήν την πίεση. Όταν όμως ο άνθρωπος ανεβεί σε μεγάλο ύψος ή καταδυθεί, ανατρέπεται η ισορροπία και η προσαρμογή αυτή, με αποτέλεσμα την εκδήλωση μικρών και μεγάλων ανωμαλιών.

Υδροστατική πίεση

Όπως ο αέρας έτσι και το νερό ή οποιοδήποτε άλλο υγρό, ασκεί μια πίεση πάνω σε κάθε σώμα που είναι βυθισμένο μέσα σ' αυτό. Η πίεση αυτή είναι η υδροστατική πίεση, η οποία, όπως είναι φυσικό, έχει ιδιαίτερη σημασία στην περίπτωση των καταδύσεων.

Η υδροστατική πίεση αυξάνει ανάλογα με το βάθος, και σε βάθος 10 μ. είναι ίση με μια ατμόσφαιρα. Αν πάρουμε, δηλαδή, ένα σωλήνα ύψους 10 μ. και τομής ενός τετραγωνικού εκατοστού, σφραγίσουμε μ' ένα φελλό το κάτω μέρος του, τον γεμίσουμε νερό και τον ζυγίσουμε, θα δούμε ότι το νερό έχει βάρος ένα κιλό. Με άλλα λόγια, η δύναμη που ασκεί η στήλη των 10 μ. νερού πάνω στο φελλό, είναι ίση με μια ατμόσφαιρα. Ωστε ο αυτοδύτης που βρίσκεται σε βάθος 10 μ., δέχεται υδροστα-

τική πίεση μιας ατμόσφαιρας, σε βάθος 20 μ. πίεση 2 ατμοσφαιρών κ.ο.κ. Όταν θέλουμε να βρούμε την απόλυτη πίεση σ' ένα ορισμένο βάθος, δεν έχουμε παρά να κάνουμε τον επόμενο υπολογισμό.

$$\text{Απόλυτη πίεση} = \text{βάθος} \times 0,1 + 1$$

π.χ. η απόλυτη πίεση σε βάθος 19 μέτρων είναι:

$$\text{Απόλυτη πίεση} = 19 \times 0,1 + 1 = 1,9 + 1 = 2,9 \text{ ατμόσφαιρες.}$$

Μέτρηση της πίεσεως

Την πίεση γενικώς τη μετρούμε με ειδικά όργανα, που λέγονται μανόμετρα. Με αυτά μετρούμε την πίεση του αέρα των καταδυτικών συσκευών, του αέρα που δίνουν οι αεροσυμπιεστές κ.λπ. Τα ευρωπαϊκά μανόμετρα δείχνουν ατμόσφαιρες, ενώ τα αμερικανικά λίβρες. Τα μανόμετρα που χρησιμοποιούμε για τη μέτρηση της πίεσεως στη θάλασσα, λέγονται βαθύμετρα και έχουν υποδιαίρεσεις σε μέτρα. Γι' αυτό και πολλοί εκφράζουν την πίεση της θάλασσας σε μέτρα. Όταν, δηλαδή, το βαθύμετρο δείχνει 30 μ., σημαίνει ότι η πίεση είναι 4 ατμόσφαιρες (ατμοσφαιρική + υδροστατική). Η ένδειξη «0» όλων των παραπάνω οργάνων αντιστοιχεί προς την ατμοσφαιρική πίεση. Ένα άλλο είδος μανομέτρων είναι τα βαρόμετρα, με τα οποία μετρούμε τις μεταβολές πίεσεως της ατμόσφαιρας (βαρομετρική πίεση).

Το νερό

Το νερό είναι χημική ένωση υδρογόνου και οξυγόνου. Τα μόρια του νερού αποτελούνται από δύο άτομα υδρογόνου και ένα άτομο οξυγόνου. Ο χημικός του τύπος είναι H_2O . Έχει βάρος και επομένως ασκεί πίεση. Ένα λίτρο γλυκού νερού ζυγίζει ένα κιλό. Ένα λίτρο θαλασσινού νερού ζυγίζει, κατά μέσο όρο, ένα κιλό και 25 γραμμάρια. Το μεγαλύτερο βάρος του θαλασσινού νερού οφείλεται στο αλάτι που είναι διαλυμένο σ' αυτό και που η ποσότητά του δεν είναι πάντα η ίδια. Σε περιοχές λ.χ. που χύνονται ποτάμια ή σε κρύα κλίματα, όπου η εξάτμιση δεν είναι μεγάλη, η περιεκτικότητα του θαλασσινού νερού σε αλάτι είναι μικρότερη. Το νερό πρακτικά είναι ασυμπιεστο, μεταδίδει όμως την πίεση που ασκείται πάνω σ' αυτό. Τα 70% του ανθρώπινου σώματος αποτελούνται από νερό.

Πλευστότητα

Όταν ένα σώμα βυθίζεται στο νερό, εκτοπίζει μια ποσότητα από αυτό, για να πάρει τη θέση του. Άμεσο αποτέλεσμα είναι να ελαττωθεί το βάρος του σώματος, και μάλιστα τόσο, όσο το βάρος του νερού που έχει εκτοπίσει. Το νερό, δηλαδή, ασκεί πάνω στο σώμα μια πίεση, η οποία ονομάζεται άνωση ή πλευστότητα και είναι ίση προς το βάρος του εκτοπιζόμενου νερού. Αυτή είναι με απλά λόγια η περίφημη Αρχή του Αρχιμήδη. Χρήσιμα συμπεράσματα αυτής της αρχής σε σχέση με την κατάδυση είναι τα ακόλουθα:

1) Αν το βάρος του σώματος είναι μικρότερο από το βάρος του εκτοπιζόμενου νερού, τότε το σώμα επιπλέει και λέμε ότι έχει θετική πλευστότητα.

2) Αν το βάρος του σώματος είναι μεγαλύτερο από το βάρος του εκτοπιζόμενου νερού, τότε το σώμα βυθίζεται και λέμε ότι έχει αρνητική πλευστότητα.

3) Αν τέλος, το βάρος του σώματος είναι ίσο με το βάρος του εκτοπιζόμενου νερού, τότε το σώμα ούτε επιπλέει, ούτε βυθίζεται και λέμε ότι έχει ουδέτερη πλευστότητα.

Οι περισσότεροι άνθρωποι έχουν θετική πλευστότητα και γι' αυτό επιπλέουν. Υπάρχουν όμως μερικοί (περίπου ένας στους τριάντα) που έχουν αρνητική πλευστότητα. Αυτό, γιατί ο μέσος όρος της πυκνότητας του σώματός τους, είναι μεγαλύτερος από την πυκνότητα του νερού και επομένως το βάρος τους είναι μεγαλύτερο από το βάρος του νερού που εκτοπίζουν.

Δύο είναι οι κύριοι παράγοντες που συμβάλλουν στο να έχει ένας θετική ή αρνητική πλευστότητα. Ο πρώτος είναι το λίπος και τα κόκαλα. Ένας παχύς άνθρωπος επιπλέει πολύ καλύτερα από έναν αδύνατο, γιατί το λίπος έχει μικρότερη πυκνότητα από το νερό. Αντίθετα, επειδή τα κόκαλα έχουν μεγαλύτερη πυκνότητα από το νερό, ένας με μεγάλα κόκαλα έχει μικρότερη πλευστότητα από ένα με μικρά.

Ο δεύτερος και σπουδαιότερος παράγοντας είναι ο όγκος των πνευμόνων. Όσο μεγαλύτερος είναι ο όγκος αυτός, τόσο μεγαλύτερη είναι και η πλευστότητα. Ο καθένας που κολυμπά, εύκολα καταλαβαίνει ότι έχει μεγαλύτερη πλευστότητα κατά την βαθιά εισπνοή, παρά κατά την εκπνοή. Όταν ένας κάνει ελεύθερη κατάδυση, τότε ο αέρας στους πνεύμονές του πιέζεται όλο και περισσότερο, ανάλογα με την αύξηση του βάθους. Συγχρόνως ο όγκος των πνευμόνων του μικραίνει, με αποτέλεσμα την

παράλληλη μείωση και της πλευστότητάς του, η οποία όταν φτάσει στο βάθος των 6-8 μ., θα είναι πλέον αρνητική. Αν εκεί αφήσει τον εαυτό του ελεύθερο, θα διαπιστώσει έκπληκτος ότι δεν ανεβαίνει ως συνήθως στην επιφάνεια, αλλά πηγαίνει κατευθείαν στο βυθό. Γι' αυτόν ακριβώς το λόγο, όσοι κατά το υποβρύχιο κυνήγι καταδύονται σε βάθη μεγαλύτερα των 10 μ., αναγκάζονται να βάλουν αρκετή δύναμη για ν' αρχίσουν την ανάδυση, περισσότερη μάλιστα όταν φορούν βάρη και στολή. Φυσικά, όταν φτάσουν στα 5 μ. περίπου η πλευστότητά τους γίνεται πάλι θετική και η ανάδυσή τους εύκολη.

Οι αυτόνομες αναπνευστικές συσκευές είναι έτσι κατασκευασμένες, ώστε όταν είναι γεμάτες με αέρα, έχουν όση αρνητική πλευστότητα χρειάζεται για να εξουδετερωθεί σχεδόν η θετική πλευστότητα του μέσου ανθρώπου. Επομένως ένας αυτοδύτης, με τη συσκευή του, έχει ουδέτερη πλευστότητα ή λίγο θετική, που την αντισταθμίζει με 1-2 κιλά βάρος. Όταν όμως φορεί προστατευτική ενδυμασία, έχει μεγάλη θετική πλευστότητα και γι' αυτό βάζει αρκετά βάρη στη ζώνη του. Σ' αυτό πρέπει να προσέξει ιδιαίτερα, γιατί όσο βαθύτερα καταδύεται, τόσο η πλευστότητά του γίνεται αρνητική.

Τα αέρια

Τα αέρια, όπως και οι άλλες μορφές της ύλης (στερεά και υγρά) αποτελούνται από μόρια. Και όταν λέμε μόρια, εννοούμε την μικρότερη διαίρεση στην οποία μπορεί να φτάσει ένα υλικό σώμα χωρίς να χάσει τις φυσικές του ιδιότητες. Το μόριο δηλαδή είναι η μονάδα της ύλης. Τα μόρια των αερίων κινούνται συνέχεια και όπως χτυπούν το ένα πάνω στο άλλο, ασκούν πίεση μεταξύ τους, και πάνω στα τοιχώματα του χώρου μέσα στον οποίο βρίσκονται. Συνέπεια της φυσικής τους αυτής ιδιότητας είναι να μην έχουν ορισμένο όγκο ή σχήμα. Έχουν όμως βάρος και, συγκρινόμενα με τα υγρά, είναι πολύ ελαφρότερα και μπορούν να συμπιεστούν.

Ατμοσφαιρικός αέρας

Ο ατμοσφαιρικός αέρας, ο αέρας δηλαδή τον οποίο αναπνέουμε, δεν είναι όπως το νερό μια χημική ένωση, αλλά ένα απλό μίγμα αερίων, που αποτελείται από:

Άζωτο 78,084%

Αργό 0,934%

Οξυγόνο 20,946%

Διοξείδιο του άνθρακα 0,033%

Διάφορα αέρια σε μικρή ποσότητα (νέο, ήλιο, ξένο, κρυπτό, υδρογόνο, μονοξείδιο του άνθρακα, ραδόνιο) 0,003% Ο αέρας περιέχει ακόμη υδρατμούς, και στις βιομηχανικές ή πολυκατοικημένες περιοχές μόρια σκόνης, καπνιάς, αιθαλομίχλης κ.λπ.

Σε γενικές γραμμές μπορούμε να πούμε ότι ο αέρας περιέχει:

Άζωτο 79%

Οξυγόνο 21%

Το άζωτο (N_2): Είναι αέριο άχρωμο, άοσμο και άγευστο. Χρησιμεύει ως μέσον αραίωσης του οξυγόνου, γιατί αυτό το ίδιο είναι αδρανές και ανίκανο να διατηρήσει τη ζωή ή την καύση. Όταν κατά την κατάδυση η πίεσή του γίνεται μεγάλη, δρα ναρκοτικά στον εγκέφαλο προκαλώντας τη «νάρκωση αζώτου».

Το οξυγόνο (O_2): Είναι αέριο άχρωμο, άοσμο και άγευστο. Χωρίς να καίγεται μόνο του, είναι απαραίτητο για οποιαδήποτε καύση. Τίποτε δεν καίγεται αν δεν υπάρχει οξυγόνο. Και επειδή η λειτουργία όλων των ζωντανών οργανισμών δεν είναι άλλο, παρά ένα σύνολο από καύσεις (οξειδώσεις), γίνεται φανερό ότι χωρίς οξυγόνο είναι αδύνατο να υπάρξει ζωή. Είναι λοιπόν το αέριο της ζωής. Όταν όμως η πίεσή του περάσει τις 1,6-2 ατμόσφαιρες, κατά την αναπνοή επιφέρει σοβαρές ανωμαλίες στον οργανισμό.

Το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2): Είναι αέριο άχρωμο, άοσμο και άγευστο, στην αναλογία που βρίσκεται στον αέρα. Σε μεγαλύτερη όμως αναλογία, έχει οσμή και γεύση ξινή. Το CO_2 είναι χημική ένωση δύο ατόμων οξυγόνου και ενός ατόμου άνθρακα. Και είναι το τελικό προϊόν καύσεων. Όταν η πυκνότητα του CO_2 αυξηθεί στον εισπνεόμενο αέρα, τότε η επίδρασή του στον οργανισμό προκαλεί δηλητηρίαση.

Τα ευγενή αέρια ή αδρανή αέρια: Είναι το αργό, το νέο, το κρυπτό, το ξένο, το ήλιο και το ραδόνιο. Ονομάστηκαν έτσι γιατί είναι χημικώς αδρανή. Σημασία για τις καταδύσεις απέκτησε το ήλιο, που μπορεί να αντικαταστήσει το άζωτο στον εισπνεόμενο από τον αυτοδύτη αέρα, με αποτέλεσμα να μηδενίζεται ο κίνδυνος της ναρκώσεως αζώτου. Η παρασκευή του ηλίου είναι εξαιρετικά πολυδάπανη και μόνο στις

Ηνωμένες Πολιτείες, όπου παραλαμβάνεται από φυσικές πηγές αερίων υπάρχει σε σχετική επάρκεια.

Νόμοι των αερίων

Η συμπεριφορά των αερίων επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες, όπως είναι η θερμοκρασία, η πίεση και ο όγκος. Ακολουθούν όμως ορισμένους βασικούς νόμους, οι οποίοι έχουν πάρει τα ονόματα των ερευνητών που τους έχουν μελετήσει και διατυπώσει.

Ο νόμοι των αερίων, εκτός από το θεωρητικό τους ενδιαφέρον, αξιοποιήθηκαν σ' ένα πλήθος πρακτικών τομέων. Ιδιαίτερα πολύτιμοι φάνηκαν στην ανάπτυξη της τεχνικής των καταδύσεων. Το πρωταρχικό πρόβλημα της αναπνοής με πίεση, λύθηκε χάρις στην εφαρμογή των νόμων των αερίων και με βάση τους ίδιους νόμους εξηγήθηκαν και μελετήθηκαν όλες οι φυσικές και βιοχημικές διαταραχές που γίνονται στον οργανισμό του ανθρώπου κατά την κατάδυση. Η εμβολή αέρα, η νόσος των δυτών, η νάρκωση αζώτου, οφείλονται σε εφαρμογές των νόμων αυτών. Η λεπτομερειακή γνώση και η απόλυτη κατανόηση αυτών, είναι η απαραίτητη προϋπόθεση για κείνον που θα θελήσει ν' ασχοληθεί με τις καταδύσεις. Έτσι μόνο θα έχει σε κάθε στιγμή και σε όποιο βάθος και αν βρίσκεται, πλήρη επίγνωση της κατάστασής του οργανισμού του και θα ξέρει ν' αντιδράσει σωστά σε οποιοδήποτε απρόοπτο του παρουσιαστεί.

Νόμος του Μπόιλ

Αν πάρουμε ένα ποτήρι και το κρατήσουμε ανάποδα, με τα χείλη πάνω ακριβώς στην επιφάνεια της θάλασσας, το ποτήρι φυσικά θα εξακολουθήσει να είναι άδειο. Και αυτό γιατί η πίεση του αέρα που βρίσκεται μέσα στο ποτήρι είναι ίση με την πίεση του αέρα που βρίσκεται έξω απ' αυτό. (πίεση μιας ατμόσφαιρας). Αν τώρα βυθίσουμε το ποτήρι, με τα χείλη του πάντα προς τα κάτω, στο βάθος των 10 μέτρων θα παρατηρήσουμε ότι το νερό θα το γεμίσει ως τη μέση. Ο όγκος του αέρα του ποτηριού ελαττώνεται στο μισό, ενώ η πυκνότητά του διπλασιάζεται. Επίσης, διπλασιάζεται και η πίεσή του, η οποία γίνεται ίση με την πίεση που υπάρχει έξω από το ποτήρι (2 ατμόσφαιρες). Στο βάθος των 20 μ., το νερό θα γεμίσει τα δύο τρίτα του ποτηριού, ενώ ο όγκος του αέρα θα ελαττωθεί κατά τα δύο τρίτα, σχετικά με την κατάστασή του στην επιφάνεια και η πίεσή του θα τριπλασιαστεί.

Αυτό το πείραμα εξηγεί το νόμο του Μπόιλ, ο οποίος λέει τα ακόλουθα:

Στην ίδια θερμοκρασία, η μεταβολή του όγκου ενός αερίου είναι αντίστροφα ανάλογη προς την απόλυτη πίεση, ενώ η μεταβολή της πυκνότητάς του είναι ανάλογη προς αυτή. Με άλλα λόγια, αν η πίεση ενός αερίου διπλασιαστεί, διπλασιάζεται και η πυκνότητά του, ενώ ο όγκος του ελαττώνεται στο μισό.

Το νόμο του Μπόιλ μπορούμε να αποδείξουμε και αν βυθίσουμε στο νερό ένα φουσκωμένο μπαλόνι. Θα παρατηρήσουμε ότι όσο αυτό βυθίζεται, τόσο το μέγεθός του μικραίνει, ενώ η πίεση και η πυκνότητα του αέρα που περιέχει αυξάνει. Για τον ίδιο λόγο και αντίστροφα, οι φυσαλίδες που βγαίνουν από την αναπνευστική συσκευή κατά την κατάδυση, όσο ανεβαίνουν προς την επιφάνεια, τόσο μεγαλώνουν.

Από όσα αναφέραμε πιο πάνω, γίνεται φανερό ότι ο αυτοδύτης σε βάθος 10 μ., όπου η πίεση του νερού είναι διπλάσια της ατμοσφαιρικής, θα αναπνέει αέρα με διπλάσια πίεση και πυκνότητα. Φυσικά ο αέρας της συσκευής του θα διαρκέσει εκεί μισό χρονικό διάστημα περίπου απ' ό,τι στην επιφάνεια.

Αν πιέζαμε έναν αυτοδύτη να κρατήσει την αναπνοή του σε οποιοδήποτε βάθος και να αναδυθεί γρήγορα θα βλέπαμε ότι φτάνοντας στην επιφάνεια θα ήταν σε άθλια κατάσταση ή και νεκρός. Αυτό γίνεται γιατί κατά την ανάδυση ο όγκος του αέρα που περιέχεται στους πνεύμονές του αυξάνει υπερβολικά, με αποτέλεσμα τη διάρρηξη των πνευμόνων και την εμφάνιση των σοβαρών συμπτωμάτων της εμβολής αέρα.

Συνεπώς κατά την ανάδυση η αναπνοή πρέπει να γίνεται πάντα με τον κανονικό ρυθμό, ενώ δεν θα πρέπει να κρατιέται η αναπνοή μας.

Νόμος του Ντάλτον

Όπως ήδη αναφέραμε, ο αέρας είναι μίγμα αερίων. Το καθένα απ' αυτά ασκεί πίεση ίση με την εκατοστιαία αναλογία του. Σ' ένα κύλινδρο που περιέχει αέρα με πίεση 100 λ.χ. ατμοσφαιρών, το 78,08% της πίεσεως οφείλεται στο άζωτο, το 0,93% στο αργό, το 20,95% στο οξυγόνο, το 0,03% στο διοξείδιο του άνθρακα και το 0,003% στα ευγενή αέρια. Η πίεση που ασκεί κάθε αέριο μόνο του λέγεται μερική πίεση ή μερική τάση. Και σύμφωνα με το νόμο του Ντάλτον: Η συνολική πίεση ενός μίγματος αερίων είναι ίση με το άθροισμα των μερικών πιέσεων αυτών.

Νόμος του Χένρυ

Όταν ένα αέριο βρίσκεται σε επαφή με ένα υγρό, όπως π.χ. συμβαίνει με τον εισπνεόμενο αέρα και το αίμα στα τριχοειδή των κυψελίδων των πνευμόνων, τότε ένα μέρος του αερίου διαλύεται μέσα στο υγρό. Και σύμφωνα με το νόμο του Χένρυ: Σε σταθερή θερμοκρασία, το μέρος του αερίου που θα διαλυθεί σ' ένα υγρό είναι σχεδόν ανάλογο προς τη μερική πίεση του αερίου.

Δηλαδή, όσο αυξάνει η πίεση του αερίου, τόσο περισσότερα μόρια αυτού διαλύονται στο υγρό και όσο ελαττώνεται η πίεση αυτού, τόσο περισσότερα μόρια ελευθερώνονται. Αν π.χ. ένα Α μέρος ενός αερίου είναι διαλυμένο σ' ένα υγρό με πίεση μιας ατμόσφαιρας, τότε 2Α μέρη θα διαλυθούν στις 2 ατμόσφαιρες, 3Α στις 3 ατμόσφαιρες κ.λπ. Το αντίθετο συμβαίνει κατά την ελάττωση της πίεσεως.

Αυτό μπορούμε θαυμάσια να το παρατηρήσουμε στην περίπτωση ενός μπουκαλιού γκαζόζας. Μέσα στο μπουκάλι έχει διοχετευθεί διοξείδιο του άνθρακα με μεγάλη πίεση, το οποίο, επειδή το μπουκάλι είναι ερμητικά κλεισμένο, έχει διαλυθεί στο υγρό. Μόλις ξεσφραγίσουμε το μπουκάλι, παύει η επίδραση της υψηλής πίεσεως και το διοξείδιο του άνθρακα ελεύθερο σχηματίζει τις γνωστές φυσαλίδες. Η διαλυτότητα των αερίων στα υγρά επηρεάζεται και από τη θερμοκρασία. Όσο μικρότερη είναι η θερμοκρασία, τόσο περισσότερα μόρια του αερίου διαλύονται. Αν η θερμοκρασία ενός υγρού αυξηθεί, ένα μέρος του διαλυμένου σ' αυτό αερίου θα ελευθερωθεί. Οι φυσαλίδες που βγαίνουν από το νερό μιας κατσαρόλας που είναι στη φωτιά, πολύ πριν βράσει, είναι φυσαλίδες αερίου που ελευθερώνονται λόγω της αυξανόμενης θερμοκρασίας. Ο αυτοδύτης που καταδύεται με αυτόνομη αναπνευστική συσκευή αέρα, ουσιαστικά αναπνέει ένα μίγμα αερίων. Η ποσότητα κάθε αερίου που θα διαλυθεί στο αίμα του, είναι ανάλογη με τη μερική του πίεση. Σ' ένα ορισμένο βάθος (ή σε μια ορισμένη πίεση) η ποσότητα κάθε αερίου που διαλύεται εξαρτάται και από το χρόνο. Εάν το αναπνέει επί πολλές ώρες, το σώμα του θα κορεστεί, δηλαδή θα έρθει μια στιγμή που δεν θα διαλύεται άλλο αέριο στο αίμα του. Οπωσδήποτε ο κορεσμός γίνεται αργά, ανάλογα με το αέριο και τη μερική πίεσή του. Σε όλες τις περιπτώσεις χρειάζεται 8-24 ώρες.

Ο νόμος του Χένρυ έχει πολύ μεγάλη σημασία, κυρίως στην περίπτωση του αζώτου που διαλύεται στο αίμα κατά τη διάρκεια μιας κατάδυσης και ελευθερώνεται κατά την ανάδυση.

Σύμφωνα με όσα έχουμε αναφέρει, κατά την κατάδυση σε μεγάλο βάθος θ' αυξηθεί η μερική πίεση του αζώτου στους πνεύμονες, με αποτέλεσμα:

Μεγάλο μέρος αυτού θα διαλυθεί στο αίμα, οπότε, αν για οποιοδήποτε λόγο ακολουθήσει γρήγορη ανάδυση, θα ελευθερωθεί απότομα το διαλυμένο άζωτο, το οποίο, επειδή δεν προλαβαίνει ν' αποβληθεί από τους πνεύμονες, θα σχηματίσει φυσαλίδες στο αίμα. Οι φυσαλίδες αυτές φράζουν ορισμένα τριχοειδή, με αποτέλεσμα την εμφάνιση των συμπτωμάτων της νόσου των δυτών.

Αλλά και άλλη παθολογική εκδήλωση έχει αφορμή το νόμο του Χένρυ. Είναι η νάρκωση αζώτου, η οποία εμφανίζεται όταν ο αυτοδύτης κατέβει σε βάθος μεγαλύτερο των 30 μέτρων, οπότε η υπερβολική ποσότητα του αζώτου που διαλύεται στο αίμα επιδρά ναρκωτικά στα εγκεφαλικά κέντρα.

Νόμος του Τσαρλς

Η μεταβολή του όγκου ή της πίεσεως ενός αερίου, είναι ανάλογη με τη μεταβολή της θερμοκρασίας του.

Όπως διαπίστωσε ο Γάλλος επιστήμονας Ζακ Τσαρλς, αν η πίεση ενός αερίου, σε χώρο με μεταβλητά τοιχώματα, είναι σταθερή, ο όγκος του αερίου θ' αυξάνει όσο αυξάνει η θερμοκρασία. Επίσης, αν το αέριο βρίσκεται σε χώρο με σταθερά τοιχώματα -όπως π.χ. ο αέρας μέσα στον κύλινδρο της συσκευής- η πίεσή του θ' αυξάνει ανάλογα με τη θερμοκρασία. Όλα αυτά είναι σύμφωνα με την κινητική θεωρία των αερίων, δηλαδή μεγαλύτερη θερμοκρασία, μεγαλύτερη ταχύτητα των μορίων. Αν και αυτός ο νόμος δεν είναι σπουδαίος για την περίπτωση των καταδύσεων, έχει τη σημασία του κατά το γέμισμα των κυλίνδρων. Τότε αναπτύσσεται μεγάλη θερμότητα, η οποία θα αυξήσει περισσότερο την πίεση. Αν κατά το γέμισμα δεν δροσίζονται οι κύλινδροι βουτηγμένοι στο νερό, μόλις κρυώσουν θα πέσει η πίεσή τους και ουσιαστικά δεν θα είναι γεμάτοι όσο πρέπει. Γι' αυτό, αν ακουμπήσουμε την παλάμη μας σ' ένα κύλινδρο που γεμίζεται από αεροσυμπιεστή, θα διαπιστώσουμε ότι είναι ζεστός. Το αντίθετο θα συμβεί αν ανοίξουμε τη βαλβίδα ενός γεμάτου. Θα κρυώνει όσο αδειάζει. Τα ίδια παρατηρούμε και στο θάλαμο αποσυμπιέσεως. Όταν είμαστε μέσα, αισθανόμαστε ζέστη και την αύξηση της πίεσεως και δροσιά κατά την ελάττωσή της.

Υποβρύχια ορατότητα

Ο σπουδαιότερος παράγοντας από τον οποίο θα εξαρτηθεί η εκπλήρωση του σκοπού της καταδύσεως, αλλά και η ευχάριστη παραμονή του αυτοδύτη μέσα στο νερό, είναι η ορατότητα της θάλασσας.

Η απόσταση που μπορεί να δει κανείς υποβρυχίως εξαρτάται:

- 1) Από τη διαύγεια του νερού.
- 2) Από το βάθος της καταδύσεως.
- 3) Από το ύψος του ήλιου.
- 4) Από τα σύννεφα που σκεπάζουν τον ήλιο.

Η ορατότητα μέσα στη θάλασσα σπάνια περνά τα 60 μέτρα, σε πολύ καθαρά νερά, όπως συμβαίνει στις ελληνικές θάλασσες. Οπωσδήποτε, άριστη ορατότητα θεωρείται αυτή των 25 με 30 μέτρων.

Διείσδυση του φωτός στη θάλασσα

Το ηλιακό φως, καθώς διεισδύει στη θάλασσα, ελαττώνεται σιγά-σιγά σε ένταση. Και φυσικά ελαττώνεται και η ορατότητα. Σε βάθος 60 μέχρι 80 μ. υπάρχει αρκετό φως κατά το μεσημέρι, όταν δεν σκεπάζουν τον ήλιο σύννεφα και η θάλασσα είναι καθαρή. Οι δύτες του Artiglio οι οποίοι έβγαλαν το χρυσάφι από το ναυάγιο του S.S. Egypt κοντά στη Βρέστη, συχνά εργάζονταν σε βάθος 120 μ. χωρίς να χρησιμοποιούν προβολείς. Έχουν γίνει πολλά πειράματα για να εξακριβωθεί πόσο βαθιά μπορεί να φτάσει το ηλιακό φως. Στη Μεσόγειο κατέβασαν αυτόματες φωτογραφικές μηχανές και οι πλάκες τους μαύρισαν τελείως γύρω στα 400 μ. Στη μέση του Ατλαντικού μαύρισαν σε πολύ μεγαλύτερα βάθη. Το 1943 ο Γουίλιαμ Μπήμπι καταδύθηκε μέσα σε μια βαθυσφαίρα και το 1954 ο Γιουό σε βαθυσκάφος και διαπίστωσαν ότι το ηλιακό φως δεν διεισδύει σε βάθος μεγαλύτερο από 500 μ.

Αναφέραμε προηγουμένως τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η υποβρύχια ορατότητα. Η επίδραση την οποία έχουν οι παράγοντες αυτοί στο ηλιακό φως μέσα στη θάλασσα, είναι η ακόλουθη:

1) **Διαύγεια του νερού:** Μια μεγάλη ποσότητα από τη ηλιακό φως διαχέεται από τα μόρια της λάσπης, άμμου και των άλλων σωματιδίων που αιωρούνται στο νερό. Από την πυκνότητα και την ποσότητα των μορίων αυτών, εξαρτάται κυρίως η διαύ-

γεια της θάλασσας, η οποία αποτελεί και το σοβαρότερο παράγοντα για την υποβρύχια ορατότητα. Σε περιοχές που εκβάλλουν ποτάμια, σε λιμάνια, κοντά στις ακτές ύστερα από βροχή, και όπου αποβάλλονται λύματα (από βιομηχανίες κτλ.) τα νερά είναι θολά και η διαύγεια ελαττωμένη. Επίσης ύστερα από θαλασσοταραχή ή εκεί που υπάρχουν δυνατά παλιρροιακά ρεύματα τα οποία σηκώνουν από το βυθό άμμο και λάσπη, η πυκνότητα των αιωρούμενων σωματιδίων είναι εξαιρετικά μεγάλη. Σχηματίζεται υποβρύχια ομίχλη, με αποτέλεσμα τεράστια διάχυση του φωτός και διαύγεια ασήμαντη. Σε μια τέτοια περιοχή, ο αυτοδύτης θα νοιώσει ότι είναι τυφλός μόλις βρεθεί κάτω από την επιφάνεια. Ακόμη και υποβρύχιο φανάρι ή προβολέα αν χρησιμοποιήσει, δεν θα κερδίσει τίποτε, γιατί το τεχνητό φως διαχέεται στα σωματίδια. Ένας παράγοντας που συμβάλλει σοβαρά στην ελάττωση της διαύγειας είναι το «πλαγκτόν». Αυτό αποτελείται από μυριάδες μικροσκοπικούς οργανισμούς, φυτικούς (φυτοπλαγκτόν) και ζωικούς (ζωοπλαγκτόν). Η πυκνότητά του δεν είναι πάντοτε ίδια. Αφθονότερο γίνεται κατά το τέλος της ανοίξεως και στις ψυχρές θάλασσες. Στη Βαλτική θάλασσα π.χ. σε ένα λίτρο νερού βρίσκονται 140 περίπου εκατομμύρια τέτοιων μικροοργανισμών, ενώ στο Αιγαίο δε βρίσκονται παρά ενάμισι εκατομμύριο. Στις πολικές θάλασσες είναι τόσο μεγάλη η πυκνότητα του πλαγκτόν, που σχηματίζει τεράστιες κηλίδες στην επιφάνεια.

2) Το βάθος: Η υποβρύχια ορατότητα ελαττώνεται όσο μεγαλώνει το βάθος.

Κι αυτό, γιατί το ηλιακό φως κατά τη διείσδυσή του στη θάλασσα, απορροφάται σιγά-σιγά από τα μόρια του νερού και μετατρέπεται σε θερμότητα. Σε βάθος 4-5 μ. η φωτεινή ενέργεια μειώνεται στο ένα τέταρτο της τιμής που είχε στην επιφάνεια. Σε βάθος 16 μ. στο ένα όγδοο και σε βάθος 40 μ. στο ένα δέκατο τρίτο.

Ιδιαίτερα πρακτικό ενδιαφέρον παρουσιάζει η περίπτωση μιας ακτίνας φωτός που ξεκινά από το βυθό προς την επιφάνεια. Όταν η γωνία προσπτώσεως της ακτίνας αυτής είναι μεγαλύτερη από 49 μοίρες, ανακλάται ολόκληρη στην επιφάνεια. Και αυτό γιατί η επιφάνεια ενεργεί σαν καθρέφτης. Για το λόγο αυτόν, όταν ο αυτοδύτης κοιτάξει προς την επιφάνεια, βλέπει ένα κύκλο. Η διάμετρος του κύκλου αυτού τέμνει μια οπτική γωνία του αυτοδύτη, της οποίας το άνοιγμα είναι 98 μοίρες (διπλάσια των 49). Έξω από τον κύκλο η θάλασσα φαίνεται σαν ασημένιος καθρέφτης, γιατί περισσότερο από τις 49 μοίρες οι οπτικές ακτίνες ανακλούνται στην επι-

φάνεια. Είναι φανερό ότι όσο βαθύτερα βρίσκεται ο αυτοδύτης, τόσο και ο κύκλος που βλέπει γίνεται μεγαλύτερος.

3) Το ύψος του ήλιου: Μια φωτεινή ακτίνα όταν προσπέσει σε λεία και γυαλιστερή επιφάνεια, θα υποστεί ανάκλαση. Οι γωνίες που σχηματίζουν η προσπίπτουσα και η ανακλώμενη ακτίνα με την κάθετο στο σημείο προσπτώσεως της επιφάνειας, είναι ίσες. Κάτι ανάλογο γίνεται και στη θάλασσα. Με τη διαφορά ότι στην περίπτωση αυτή η ανάκλαση δεν είναι ολική, αλλά μέρος μόνο των ηλιακών ακτινών ανακλάται στην επιφάνεια ή διαχέεται πάνω στους κυματισμούς της θάλασσας. Το άλλο μέρος εισχωρεί στο νερό με το φαινόμενο της διαθλάσεως.

Η ποσότητα του ηλιακού φωτός που διεισδύει στο νερό εξαρτάται από την ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας. Αυτή είναι τόσο μεγαλύτερη, όσο μεγαλύτερο είναι το ύψος του ήλιου. (Ύψος του ήλιου είναι η γωνία που σχηματίζει η επιφάνεια της θάλασσας και η νοητή γραμμή που ενώνει τα μάτια του παρατηρητή με τον ήλιο).

Έτσι σ' ένα καθορισμένο τόπο, κατά τις πρωινές ώρες που το ύψος του ήλιου είναι χαμηλό, η ένταση των ακτινών του είναι μικρή, γιατί η περισσότερη ηλιακή ακτινοβολία (από αυτή που φτάνει στη γη) πέφτει σε άλλο τόπο της γης. Όταν όμως ο ήλιος μεσουρανή, τότε περισσότερη ακτινοβολία πέφτει στην επιφάνεια του καθορισμένου τόπου και μάλιστα ένα μέρος αυτής κάθετα, οπότε εισχωρεί στη θάλασσα χωρίς ν' ανακλαστεί. Με άλλα λόγια, κατά τις μεσημεριανές ώρες, πολύ μεγαλύτερη ποσότητα από το φως διεισδύει στο νερό και επομένως, η υποβρύχια ορατότητα είναι πολύ καλύτερη, παρά κατά τις πρωινές και απογευματινές ώρες.

4) Τα σύννεφα: Μεγάλο μέρος από τη φωτεινή ενέργεια απορροφούν και τα σύννεφα όταν σκεπάζουν τον ήλιο, ανάλογα με το είδος τους, την ποσότητα και την πυκνότητά τους.

Η όραση κάτω από την επιφάνεια

Από παιδί ο άνθρωπος, όταν πρωτομαθαίνει κολύμπι, νοιώθει δυνατή την επιθυμία να γνωρίσει τι κρύβει η επιφάνεια της θάλασσας. Αλλά με τις συνηθισμένες βουτιές και μακροβούτια δεν πετυχαίνει τίποτε άλλο, παρά να δει μια φευγαλέα και εντελώς αζεκαθάριστη εικόνα. Είναι τέτοια η κατασκευή των ματιών του ανθρώπου και η φυσιολογική τους προσαρμογή, που είναι αδύνατο να συλλάβουν καθαρά τις εικόνες μέσα στο νερό. Αυτό ακριβώς ήταν και το μεγάλο εμπόδιο στη δουλειά των

πρώτων σφουγγαράδων και ψαράδων μαργαριταριών, παρ' όλο ότι είχαν από την παιδική τους ηλικία εκπαιδευτεί στο να χρησιμοποιούν ακάλυπτα τα μάτια τους. Στην προσπάθειά τους να ξεπεράσουν αυτή τη δυσκολία, πρώτοι αυτοί έλυσαν το πρόβλημα και κατασκεύασαν φακούς από λεπτυσμένο κέλυφος θαλασσινης χελώνας, τους οποίους τοποθετούσαν σε δαχτυλίδια από μπαμπού. Τα πρωτόγονα αυτά γυαλιά με χωριστούς φακούς, που είναι γνωστά σαν «ιαπωνικά», «Δαυίδ» κ.λπ., προσαρμόζονταν στα μάτια και τα στεγανοποιούσαν. Με το πέρασμα των αιώνων ο τύπος αυτός εξελίχτηκε και σήμερα χρησιμοποιούνται μόνο για κολύμπι στην επιφάνεια, επειδή προστατεύουν τα μάτια από το νερό. Για κατάδυση έχουν τρία βασικά μειονεκτήματα: **α.** Αν οι φακοί δε βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο και δεν είναι της ίδιας εστιακής αποστάσεως, τα αντικείμενα φαίνονται διπλά, όπως όταν πιέσουμε με το δάχτυλο το βολβό του ματιού μας. **β.** Αν μπει νερό μέσα σ' αυτά, είναι πρακτικώς αδύνατο να βγει, αν δεν ανέβει ο αυτοδύτης στην επιφάνεια. **γ.** Υποβρυχίως δε μπορεί να εξισωθεί η πίεση του χώρου που έχουν στεγανοποιήσει, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται σοβαρά προβλήματα. Για τους λόγους αυτούς, στις καταδύσεις χρησιμοποιούνται οι γνωστές μάσκες προσώπου, οι οποίες σκεπάζουν και τη μύτη, χωρίς να έχουν τα μειονεκτήματα που προαναφέραμε. Με τη μάσκα ο αυτοδύτης βλέπει θαυμάσια υποβρυχίως, και αυτό γιατί τα μάτια του βρίσκονται σ' επαφή με το φυσικό τους περιβάλλον, δηλαδή τον αέρα, όπως ακριβώς συμβαίνει στην περίπτωση του επισκέπτη ενός ενυδρείου ή του ψαρά, που με το κλασικό γυαλί εξερευνά το βυθό της θάλασσας.

Οι ακτίνες του φωτός, που φτάνουν στο μάτι από ένα αντικείμενο, μέσα στο νερό, παθαίνουν διάθλαση καθώς περνούν το γυαλί της μάσκας. Αυτό συμβαίνει επειδή ο αέρας έχει μικρότερη πυκνότητα από το νερό και όταν μια φωτεινή ακτίνα από ένα μέσο διαδόσεως μπει σε ένα άλλο με διαφορετική πυκνότητα, διαθλάται. Τα αποτελέσματα αυτής της διαθλάσεως είναι: **α.** Οι εικόνες που βλέπει κανείς υποβρυχίως, φαίνονται κατά το ένα τρίτο μεγαλύτερες από το φυσιολογικό. **β.** Η απόσταση των αντικειμένων φαίνεται μικρότερη κατά το ένα τέταρτο. **γ.** Η γωνία του οπτικού πεδίου μικραίνει.

Οι αρχάριοι ξαφνιάζονται όταν χτυπήσουν ένα ψάρι στο βυθό και το βρίσκουν κατά πολύ μικρότερο όταν το βγάλουν έξω από το νερό. Με την πείρα όμως συνηθί-

ζουν να αντιλαμβάνονται εύκολα το πραγματικό μέγεθος και την απόσταση των αντικειμένων που βλέπουν.

Χρώματα και βυθός

Το ηλιακό φως, που συνήθως ονομάζουμε άσπρο, δεν είναι παρά η σύνθεση 7 χρωμάτων. Τα χρώματα αυτά, αποτελούν το «φάσμα του ήλιου» και είναι με τη σειρά: μοβ, γαλάζιο, μπλε, πράσινο, κίτρινο, πορτοκαλί και κόκκινο. Εύκολα μπορούμε ν' αναλύσουμε το φως, αν στην πορεία των ηλιακών ακτινών τοποθετήσουμε ένα πρίσμα. Θα παρατηρήσουμε στην απέναντι από το πρίσμα επιφάνεια να διαγράφεται μια χρωματιστή ταινία, το «ηλιακό φάσμα». Με τον ίδιο τρόπο, μετά από μια μπόρα, το φως αναλύεται πάνω στις αιωρούμενες σταγόνες της βροχής, που ενεργούν σαν άπειρα πρίσματα, και σχηματίζεται το ουράνιο τόξο. Το νερό γενικά ενεργεί σα φίλτρο των ηλιακών ακτινών και απορροφά κατά διαφορετικό τρόπο τα χρώματα του φάσματος. Το κόκκινο εξαφανίζεται πολύ γρήγορα. Σε βάθος 10 μ. δεν υπάρχει καθόλου. Εκεί περίπου χάνεται και το πορτοκαλί. Τα μόνα χρώματα που μένουν βαθύτερα από 25 μ. είναι το μπλε και το πράσινο. Τα υπόλοιπα εξαφανίζονται σε βάθη 10-25 μ. Η απουσία του κόκκινου είναι φανερή στη θάλασσα, όταν ο αυτοδύτης σπάσει ένα κοράλλι. Σε βάθος 30 μ. του φαίνεται ότι είναι σκούρο μπλε και μόνο όταν αναδυθεί πάνω από τα 10 μ. βλέπει ότι είναι κόκκινο, προς το χρώμα του αίματος. Από αυτά συμπεραίνουμε ότι η έγχρωμη φωτογράφιση δεν είναι δυνατή σε βάθη μεγαλύτερα των 10 μ., εκτός αν χρησιμοποιηθεί τεχνητός φωτισμός. Αλλά και πάλι, αν η έγχρωμη φωτογραφία ληφθεί από απόσταση μεγαλύτερη των 10 μ. το κόκκινο χρώμα δεν θα αποτυπωθεί στη φωτογραφική πλάκα.

Φωσφορισμός

Πολλές φορές συμβαίνει, όταν είναι γαλήνη (ειδικά το καλοκαίρι) και νύχτα ασέληνη, η θάλασσα να σπιθίζει και στην ελάχιστη κίνηση του νερού. Είναι κάτι παράξενες αναλαμπές, που συνοδεύουν την κίνηση των κουπιών μιας βάρκας και που σχηματίζουν μια φωτεινή ουρά πίσω από τον έλικα ενός κινούμενου πλοίου. Το νυχτερινό κολυμβητή, ακολουθεί ένας σωστός γαλαξίας από φευγαλέα αστέρια.

Το περίεργο αυτό φαινόμενο, κατά την κοινή αντίληψη, έχει σχέση με το φώσφορο. Αλλά δεν συμβαίνει κάτι τέτοιο. Πρόκειται για μια βιολογική αντίδραση.

Ανάμεσα στους μικροσκοπικούς οργανισμούς που αποτελούν το πλαγκτόν, είναι κι ένα πρωτόζωο, που το επιστημονικό του όνομα είναι «Noctiluca Miliariw». Όταν η Noctiluca έρθει σ' επαφή με το οξυγόνο του αέρα, γίνεται στο σώμα της μια οξειδωτική αντίδραση, με αποτέλεσμα την παραγωγή φωτός. Γίνεται δηλαδή μια μετατροπή χημικής ενέργειας σε φωτεινή. Το αξιόλογο είναι ότι κατά τη μετατροπή αυτή, ελάχιστο μέρος ενέργειας χάνεται σε θερμότητα και το παραγόμενο φως είναι ψυχρό. Για να γίνει αντιληπτό τι σημαίνει ψυχρό φως αναφέρουμε ότι σε μια ηλεκτρική λάμπα μετά τη μετατροπή της ηλεκτρικής ενέργειας σε φως, 85% χάνονται σε θερμότητα. Η όλη αυτή επεξεργασία λέγεται *βιοχημωταύγεια*.

Υποβρυχία ακοή.

Ο ήχος μεταδίδεται στον αέρα και στο νερό με ηχητικά κύματα. Η ταχύτητά του υποβρυχίως, είναι πολύ μεγαλύτερη απ' ότι στον αέρα και είναι λίγο μεγαλύτερη στο θαλασσινό νερό, παρά στο γλυκό νερό. Συγκεκριμένα, ενώ στον αέρα η ταχύτητα του ήχου είναι 332μ το δευτερόλεπτο, στο θαλασσινό νερό είναι 1.463 περίπου μέτρα το δευτερόλεπτο.

Η μεγάλη ταχύτητα του ήχου υποβρυχίως δημιουργεί ένα περίεργο φαινόμενο. Ο αυτοδύτης δεν μπορεί να εντοπίσει τη διεύθυνση της παραγωγής ενός ήχου. Έχει την εντύπωση ότι έρχεται απ' όλες τις διευθύνσεις. Και αυτό γιατί ο χρόνος που χρειάζεται ο ήχος για να φτάσει από το ένα αυτί στο άλλο είναι πολύ μικρός. Τον ακούνε δηλαδή και τα δύο αυτιά σχεδόν συγχρόνως. Ενώ στον αέρα, επειδή η ταχύτητα του ήχου είναι μικρότερη, το ένα αυτί ακούει πρώτα και ύστερα το άλλο. Η διαφορά βέβαια είναι απειροελάχιστη, αλλά αρκετή για να δημιουργήσει την αίσθηση της διευσθύνσεως του ήχου.

Τα ηχητικά κύματα που παράγονται στον αέρα δεν ακούγονται υποβρυχίως, γιατί ανακλούνται στην επιφάνεια της θάλασσας. Μόνο ένα πολύ μικρό μέρος, ανάλογα με τη συχνότητα των κυμάτων, διεισδύει στο νερό. Γι' αυτό και όταν ο αυτοδύτης βγάλει το επιστόμιο της συσκευής του και προσπαθήσει να φωνάξει, δεν θ' ακουστεί παρά ένας ασθενικός ήχος και σε μικρή απόσταση. Αυτό γιατί τα ηχητικά κύματα της φωνής βγαίνοντας από το στόμα, συναντούν το νερό και ανακλούνται.

Για τον ίδιο λόγο και ο θόρυβος των μηχανών ενός αεροπλάνου δεν ακούγεται υποβρυχίως. Όταν όμως η πηγή του ήχου που παράγεται στον αέρα, συνδέεται με το

νερό -όπως ο θόρυβος των μηχανών ενός πλοίου- τότε ο ήχος ακούγεται έντονος κάτω από την επιφάνεια. Καλύτερα και σε μεγαλύτερη απόσταση, ακούγεται ο ήχος που παράγεται μέσα στο ίδιο το νερό. Ο ήχος μιας καμπάνας π.χ. που χτυπά υποβρυχίως μπορεί ν' ακουστεί από απόσταση 4 μιλίων περίπου.

ΥΠΟΒΡΥΧΙΟΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ

Μητέρα της ανακάλυψης είναι η σωστή κατεύθυνση. Η ικανότητα να βρίσκεις τη σωστή κατεύθυνση και θέση, χρειάζεται σε κάθε κατάδυση για τους παρακάτω λόγους:

- Μειώνεται ο φόβος, η αγωνία και η σύγχυση γιατί γνωρίζεις πού βρίσκεσαι και πόσο μακριά είσαι από το σκάφος ή την ακτή. Αποφεύγεις την κολύμβηση μεγάλων αποστάσεων.

- Αυξάνεις την αποτελεσματικότητα μιας σχεδιασμένης κατάδυσης.
- Αποφεύγεις να χάσεις το σύντροφό σου.
- Είναι μικρότερη η κατανάλωση αέρα, γιατί αναπνέεις ήρεμα, χωρίς άγχος και κολυμπάς κατευθείαν στο αντικείμενό σου.

Υπολογισμός αποστάσεων υποβρυχίως

Υπάρχουν πέντε μέθοδοι υπολογισμού της απόστασης υποβρυχίως.

1. Μετρώντας την κίνηση των πτερυγίων κατά την κολύμβηση. Μια πεδιλιά ή ένα κύκλο πεδιλιών που αποτελείται από δύο πεδιλιές. Π.χ. εάν γνωρίζεις ότι για 25 μέτρα χρειάζεσαι 50 κύκλους πέδινων, για κάθε κύκλο καλύπτεις 0,5 μέτρα.

2. Χρονομετρώντας τις αποστάσεις. Π.χ. εάν σε 30 λεπτά καλύπτεις 45 μέτρα, για κάθε λεπτό θα καλύπτεις 1,5 μέτρο περίπου. Ισχύει όταν γίνονται διαλείμματα για ξεκούραση.

3. Μετρώντας την πτώση της πίεσης της φιάλης. Εξαρτάται από το ρυθμό αναπνοής και το βάθος. Π.χ. κολυμπάς σε ευθεία, στο ίδιο βάθος μέχρι να καταναλώσεις 20 bar. Εάν επιστρέψεις από την ίδια ευθεία, στο ίδιο βάθος, μετά την κατανάλωση άλλων 20 bar, θα έχεις βρεθεί στο ίδιο σημείο.

4. Με το άνοιγμα των χεριών για μικρές αποστάσεις.

5. Με τη χρήση σχοινιού ή μετροταινίας όταν η διαμόρφωση του βυθού είναι ομαλή. Αυτή η μέθοδος χρησιμοποιείται στη ναυαγιοκατάδυση, στην αρχαιολογία και στην έρευνα.

Φυσικός προσανατολισμός υποβρυχίως

Υπάρχουν τέσσερις παρατηρήσεις που μας βοηθούν πριν την κατάδυση στο σωστό προσανατολισμό:

- Η διεύθυνση των κυμάτων, ρευμάτων και η διαφορά στάθμης του νερού.
- Η θέση του ήλιου
- Η διαμόρφωση της ακτής
- Η χρήση του βυθόμετρου.

Τεχνική εισόδου

Ο τρόπος εισόδου στο νερό έχει ιδιαίτερη σημασία για την παρατήρηση. Κατά την είσοδο η θέση του αυτοδύτη είναι με τα πόδια κάτω. Αποφεύγει έτσι τη ζάλη (λόγω vertigo), ελέγχει το σύντροφό του, παρατηρεί το βυθό για τη σωστή κατεύθυνση και ελέγχει τα όργανά του.

Υπάρχουν έξι φυσικοί τρόποι υποβρύχιου προσανατολισμού:

- Ο φωτισμός και οι σκιές.
- Η κίνηση του νερού.
- Η διαμόρφωση του βυθού.
- Το περίγραμμα του βυθού.
- Η χλωρίδα.
- Η πανίδα.

Σχέδια που χρησιμοποιούνται στον υποβρύχιο προσανατολισμό.

1. Πορεία σε ευθεία και επιστροφή στην ίδια ευθεία.

2. Πορεία σε σχήμα τετραγώνου ή παραλληλογράμου. Η στροφή 90 μοιρών χωρίς πυξίδα είναι εύκολη, αρκεί να τεντώσεις το δεξί ή αριστερό χέρι, δεξιά ή αριστερά, σχηματίζοντας μια ορθή γωνία με το σώμα και στη συνέχεια ακολουθήσεις τη νέα κατεύθυνση που έδειξε το χέρι σου.

3. Πορεία σε σχήμα τριγώνου, μόνο με τη χρήση πυξίδας.

4. Πορεία σε κύκλο. Χρησιμοποιείται στην έρευνα με τη χρήση ενός σχοινοιού από δύο αυτοδύτες. Τη μία άκρη κρατά σταθερή ο ένας και την άλλη γυρνά ο άλλος, σχηματίζοντας ένα κύκλο.

Υπάρχουν πέντε κανόνες που κάνουν τον υποβρύχιο προσανατολισμό περισσότερο αποτελεσματικό.

- Συζήτηση και συνεννόηση με το ζευγάρι για το σχέδιο που θα ακολουθήσετε.
- Σχεδιασμός και απομνημόνευση του σχεδίου.
- Σχεδιασμός ενός μικρού και πρακτικού σχεδίου.
- Διαχωρισμός καθηκόντων σε οδηγό και συνεργάτη.
- Σε περίπτωση αποπροσανατολισμού, ανάδυση λίγα μέτρα για να ξαναβρεθεί η πορεία ή εάν δε γίνεται, κατασκευή νέου σχεδίου βασιζόμενου στη νέα θέση.

Υποβρύχιος προσανατολισμός με πυξίδα

Βασικά χαρακτηριστικά μιας καλής υποβρύχιας πυξίδας:

- Πρέπει να περιέχει υγρό, λόγω αύξησης της πίεσης και λόγω της καλύτερης σταθερότητας της βελόνας.
- Ελεύθερη κίνηση της βελόνας.
- Γρήγορη σταθεροποίηση της βελόνας.
- Δυνατότητα πλάγιας σκόπευσης.
- Αναλυτική διαβάθμιση μοιρών ανά 5.
- Φωσφορίζουσες ενδείξεις.
- Ένδειξη σκόπευσης (rubber line).
- Περιστρεφόμενος δείκτης τύπου καστανίας για τη δεύτερη σκόπευση.
- Προστατευτικό περίβλημα.

Πώς πρέπει να κρατάμε την πυξίδα για να έχουμε ακριβή πλεύση

1. Αν βρίσκεται στον αριστερό καρπό, τεντώνουμε το δεξί χέρι και πιάνουμε με το αριστερό τον αγκώνα του δεξιού. Με τον τρόπο αυτόν η πυξίδα είναι σταθερή μπροστά στον αυτοδύτη. Η γραμμή σκόπευσης πρέπει να είναι στην ευθεία του νοητού άξονα του σώματος.

2. Αν βρίσκεται μέσα σε κονσόλα, κρατάμε την κονσόλα με τα δυο χέρια τετωμένα μπροστά στο σώμα. Πρέπει η γραμμή σκόπευσης να είναι σε ευθεία με το νοητό άξονα του σώματος.

Προετοιμασία υποβρύχιας πλεύσης με πυξίδα

- Η βελόνα δείχνει πάντα το βορρά.
- Η γραμμή σκόπευσης δείχνει πάντα την κατεύθυνση.
- Η σκόπευση γίνεται μέσα στο νερό, από σταθερό σημείο, φορώντας όλον τον εξοπλισμό και πλάι στο ζευγάρι μας.

- Ρυθμίζουμε την πλευστότητά μας.
- Σταθεροποιούμε καλά τη φιάλη.
- Στεγανοποιούμε καλά τη μάσκα.
- Προσέχουμε να μην προεξέχει ο εξοπλισμός.

Υποβρύχια κολύμβηση με πυξίδα

Η πυξίδα πρέπει να κρατιέται σταθερά σε ευθεία με το νοητό άξονα του σώματος.

- Κοιτάζουμε την ένδειξη της πυξίδας και όχι κάτω.
- Προσέχουμε να μην μπλοκάρει η βελόνα.
- Αρχίζει η κατάδυση με ήρεμη κολύμβηση.
- Κατεβαίνουμε σταδιακά.
- Η κίνηση των ποδιών είναι σταθερή.
- Αποφεύγουμε τις ταλαντώσεις.
- Σε αλλαγή πορείας στρίβουμε όλο το σώμα.
- Διορθώνουμε την πορεία μόνο σε στάση, γυρνώντας όλο το σώμα.
- Προσέχουμε τη διαφορετική ένταση στα πόδια.
- Προσέχουμε τα υποβρύχια ρεύματα.
- Βρισκόμαστε μακριά από το βυθό για να αποφεύγουμε τυχόν μεταλλικά αντικείμενα που θα επηρεάσουν τη μαγνητική βελόνα ή εμπόδια.
- Βρισκόμαστε αρκετά κάτω από την επιφάνεια για να αποφεύγουμε τον κυματισμό.

Επιστροφή υποβρυχίως με πυξίδα

Αν η πορεία που ακολουθήσαμε ήταν ευθεία, μπορούμε να επιστρέψουμε πίσω αφαιρώντας από την αρχική ένδειξη 180 μοίρες.

$$0-180 = 180$$

Σχέδια με χρήση πυξίδας

1. Τετράγωνο: Ξεκινάμε την υποβρύχια πλεύση με μια σταθερή ένδειξη στην πυξίδα, μετρώντας την απόσταση. Στρίβουμε 90 μοίρες και μετράμε την ίδια απόσταση. Στο τέλος της απόστασης κάνουμε νέα στροφή και προσθέτουμε 90 μοίρες, συνεχίζουμε με 180 μοίρες, μετρώντας ξανά την απόσταση. Συνεχίζουμε έτσι μέχρι να καλύψουμε το σχέδιο του τετραγώνου.

2. Τρίγωνο: Χρησιμοποιούμε την πυξίδα όπως στο τετράγωνο, με τη διαφορά ότι σε κάθε αλλαγή κατεύθυνσης προσθέτουμε 120 μοίρες.

Στοιχεία που κάνουν περισσότερο ακριβή την ένδειξη της πυξίδας Εμπιστευόμαστε πάντα την ένδειξη της πυξίδας.

- Χρησιμοποιούμε το φυσικό προσανατολισμό.
- Κάνουμε πρακτική εξάσκηση στην ξηρά.
- Υπολογίζουμε την επιρροή των κυμάτων και των ρευμάτων.
- Προσέχουμε τα υποβρύχια εμπόδια.
- Μοιράζουμε αρμοδιότητες.
- Διορθώνουμε τη σκόπευση.
- Γνωρίζουμε τα όρια ακρίβειας της πυξίδας.
- Ηρεμη κολύμβηση.

Προσανατολισμός και πλευστότητα

Ο έλεγχος της πλευστότητας είναι πολύ σημαντικός στην υποβρύχια πλεύση. Βρίσκουμε το στόχο μας με ασφάλεια και άνεση. Ελέγχουμε την αλλαγή βάθους και μπορούμε να αλλάξουμε κατεύθυνση κρατώντας την πλευστότητά μας ουδέτερη.

Μέτρα ασφαλείας

- Πλεύση κατά ζευγάρια

- Μοίρασμα αρμοδιοτήτων. Ο ένας αυτοδύτης αναλαμβάνει την πυξίδα και ο δεύτερος ελέγχει το βάθος, το χρόνο και την κατανάλωσης.

- Χρήση πλωτήρα.

- Αποφεύγουμε τις περιοχές διέλευσης σκαφών.

- Ο υποβρύχιος προσανατολισμός να γίνεται σε ρηγά νερά. Γνωρίζουμε το βυθό για τυχόν ύπαρξη δικτύων, παραγαδιών και επικίνδυνων υδροβίων.

- Λαμβάνουμε υπόψη μας το βάθος, τα ρεύματα και τη θερμοκρασία.

- Να υπάρχει πλωτό μέσο.

- Γνωρίζουμε την ύπαρξη αγκυροβολίου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

Φυσιολογία και ανατομική των καταδύσεων



ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΑΝΑΤΟΜΙΚΗ ΤΩΝ ΚΑΤΑΔΥΣΕΩΝ

Το ανθρώπινο σώμα είναι μια καταπληκτική μηχανή. Εκτελεί πολλές σύνθετες λειτουργίες αυτόματα. Όπως το σώμα μας προσαρμόζεται καλά στο περιβάλλον του αέρα, έτσι μπορεί να προσαρμόζεται με πολλούς τρόπους και στο υδρόβιο περιβάλλον. Αυτό συμβαίνει στην κατάδυση, η οποία ασκεί μια έντονη επίδραση στον οργανισμό του ανθρώπου και τον αναγκάζει ν' αναπροσαρμόσει ορισμένες λειτουργίες, σύμφωνα με τις νέες συνθήκες του περιβάλλοντος.

Για να μπορέσει ο αυτοδύτης -πράγμα πολύ μεγάλης σημασίας- να κατανοήσει τον ακριβή μηχανισμό της αναπροσαρμογής αυτής, πρέπει να κατέχει ορισμένα βασικά στοιχεία από τη φυσιολογία και ανατομία του ανθρώπινου σώματος.

Στο κεφάλαιο που ακολουθεί θα γίνετε οικείοι με μερικές από τις δομές και λειτουργίες του σώματός σας.

ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Η αναπνοή είναι μια από τις βασικές λειτουργίες του ανθρώπινου οργανισμού.

Η αναπνοή συνίσταται στην πρόληψη και χρησιμοποίηση οξυγόνου και τη παραγωγή και αποβολή διοξειδίου του άνθρακα από τα κύτταρα και γενικότερα από τον οργανισμό, δηλ. στην ανταλλαγή των αναπνευστικών αερίων. Για να γίνει αυτή η ανταλλαγή εισπνέουμε κάθε χρόνο, γύρω στους 250.000 τόνους οξυγόνου.

Η αναπνοή εκτελείται από το αναπνευστικό σύστημα, που αποτελείται από: α) τη ρίνα (μύτη), β) τη ρινική και στοματική μοίρα του φάρυγγα, που εξυπηρετεί εκτός από το πεπτικό και το αναπνευστικό. Το τμήμα αυτών των οργάνων του αναπνευστικού συστήματος αποτελεί την άνω αεροφόρο οδό, γ) το λάρυγγα, δ) την τραχεία με τους δύο μεγάλους βρόγχους και ε) τους πνεύμονες που αποτελούν την κάτω αεροφόρο οδό. Τα δύο τελευταία αποτελούν το κατώτερο αναπνευστικό σύστημα και τα υπόλοιπα το ανώτερο αναπνευστικό σύστημα.

Η κοιλότητα του στόματος και της μύτης καταλήγουν προς τα πίσω, στην κοιλότητα του φάρυγγα. Συνέχεια του φάρυγγα είναι ο οισοφάγος, ο οποίος καταλήγει στο στομάχι. Ο λάρυγγας βρίσκεται μπροστά από τον οισοφάγο, ακριβώς κάτω από το δέρμα, όπου και σχηματίζει ένα σκληρό έπαρμα, το γνωστό μήλο του Αδάμ, ή όπως είναι ευρύτερα γνωστό, το καρύδι. Συνέχεια του λάρυγγα είναι ένας σκληρός σωλήνας, η τραχεία, που κατεβαίνει μέσα στο θώρακα, όπου και χωρίζεται στους δύο βρόγχους, τον αριστερό και το δεξιό. Ο καθένας απ' αυτούς μπαίνει στο σύστημα πνεύμονα, όπου και συνεχώς διακλαδίζεται, για να φτάσει τελικά στις κυψελίδες. Αυτές είναι μικροσκοπικοί αεροφόροι χώροι με λεπτότατα τοιχώματα, γύρω από τα οποία υπάρχει ένα πυκνότατο δίκτυο από τριχοειδή αγγεία. Οι πνεύμονες, αριστερός και δεξιός, σχηματίζονται από εκατομμύρια κυψελίδες, περιβάλλονται από έναν υμένα τον υπεζωκότα, και μαζί με την καρδιά βρίσκονται μέσα στην κοιλότητα του θώρακα. Προστατεύονται από τα πλευρά και χωρίζονται από την κοιλιά με ένα πλατύ αναπνευστικό μυ, το διάφραγμα.

Το οξυγόνο (O_2) χρησιμοποιείται από τα κύτταρα για την οξείδωση ουσιών με σκοπό την απελευθέρωση ενέργειας, που χρησιμοποιείται για τις ταβολικές τους ανάγκες. Κατά τις οξειδώσεις αυτές τα μεν άτομα του άνθρακα (C) των ουσιών που οξειδώνονται καταλήγουν σε διοξείδιο του άνθρακα (CO_2), το δε υδρογόνο (H) σε νερό (H_2O).

Τα δύο αναπνευστικά αέρια (δηλ. το O_2 και το CO_2) βρίσκονται μέσα στο μεσοκυττάριο υγρό υπό τη μορφή της απλής φυσικής διάλυσης αερίου σε νερό. Για την εξασφάλιση σταθερής τάσης για το οξυγόνο και το διοξείδιο του άνθρακα στο μεσοκυττάριο υγρό απαιτείται ο συνεχής ανεφοδιασμός του με οξυγόνο (για την αντικατάσταση αυτού που καταναλίσκεται από τα κύτταρα), καθώς και η συνεχής απομάκρυνση του CO_2 (που διαφορετικά θα αυξάνεται εξαιτίας της συνεχούς παραγωγής του από τα κύτταρα).

Οι δύο αυτές λειτουργίες, δηλ. ο ανεφοδιασμός με O_2 και η απομάκρυνση του CO_2 επιτελούνται από το αίμα, κατά τη δίοδο του μέσα από τα τριχοειδή των ιστών. Στη συνέχεια, το αίμα ανεφοδιάζεται με O_2 και απαλλάσσεται από το CO_2 κατά τη δίοδο μέσα από τα τριχοειδή των πνευμόνων. Τελικά, ο αέρας που βρίσκεται στις κυψελίδες των πνευμόνων, με τον οποίο το αίμα βρίσκεται σε ισορροπία όσο αφορά την τάση των αερίων αυτών, πρέπει συνεχώς να εμπλουτίζεται με O_2 από την ατμόσφαιρα και ν' αποδίδει σ' αυτή την περίσσεια του CO_2 . Αυτό επιτυγχάνεται με τις αναπνευστικές κινήσεις, δηλ. με την εισπνοή και την εκπνοή.

Με λίγα λόγια, η αναπνευστική λειτουργία μπορεί να διακριθεί: α) σε *έξω* αναπνοή, που αφορά την ανανέωση του κυψελιδικού αέρα με ατμοσφαιρικό, με τις αναπνευστικές κινήσεις, β) σε *αναπνευστική λειτουργία του αίματος*, που αφορά τη μεταφορά του O_2 από τους πνεύμονες στους ιστούς και τη μεταφορά του CO_2 από τους ιστούς στους πνεύμονες, γ) σε *έσω αναπνοή* (ή κυτταρική αναπνοή), που αφορά την πρόσληψη και τη χρησιμοποίηση του O_2 από τα κύτταρα, καθώς και την παραγωγή και αποβολή του CO_2 απ' αυτά.

A. Εξω Αναπνοή

Η *έξω* αναπνοή επιτελείται στους πνεύμονες, που καταλαμβάνουν όλο το διαθέσιμο χώρο στη θωρακική κοιλότητα και επικοινωνούν με την ατμόσφαιρα με τις αεροφόρες οδούς.

Οι πνεύμονες είναι όργανα με μεγάλη ελαστικότητα, που σχηματίζονται με τις αλληπάλληλες διακλαδώσεις των δύο μεγάλων βρόγχων, που προέρχονται από τη διακλάδωση της τραχείας. Οι διακλαδώσεις αυτές γίνονται ολοένα πολυαριθμότερες και λεπτότερες, και αποτελούν τους αερόφορους σωλήνες, με τους οποίους η αναπνευστική (λειτουργική) μοίρα των πνευμόνων επικοινωνεί με την ατμόσφαιρα (δύο μεγάλοι βρόγχοι, μικρότεροι βρόγχοι, βρογχιόλια, τελικά και αναπνευστικά βρογχιόλια). Ακολουθούν τα στοιχεία της αναπνευστικής (λειτουργικής) μοίρας, που αποτελείται από τους κυψελιδικούς πόρους, τους κυψελιδικούς ασκούς και τους κυψελίδες.

Εξω από τις κυψελίδες και σε στενότερη επαφή με το πλακώδες επιθήλιο του τοιχώματός τους βρίσκεται το πυκνότερο δίκτυο των τριχοειδών της μικρής ή πνευμονικής κυκλοφορίας. Έτσι, το διαχωριστικό τοίχωμα μεταξύ του αέρα μέσα στις κυψελίδες και του αίματος μέσα στα τριχοειδή αποτελείται από το αναπνευστικό επιθήλιο των κυψελίδων, τον βασικό υμένα των κυψελίδων, με συνολικό πάχος μόνο 1 μm . Το τοίχωμα αυτό λέγεται *αναπνευστική μεμβράνη* και η

συνολική του επιφάνεια, με την οποία επιτελείται η ανταλλαγή των αερίων, υπολογίζεται γύρω στα 80 τετρ. μέτρα.

Αναπνευστικές κινήσεις: Οι αναπνευστικές κινήσεις είναι η *εισπνοή* και η *εκπνοή*. Με τις κινήσεις αυτές πραγματοποιείται η ανανέωση του κυψελιδικού αέρα, δηλ. η συνεχής προσθήκη οξυγόνου και η απομάκρυνση μέρους του διοξειδίου του άνθρακα.

α) Εισπνοή: Η εισπνοή επιτελείται πάντοτε *ενεργητικά*, δηλ. με τη συστολή των εισπνευστικών μυών, με συνέπεια τη διεύρυνση της θωρακικής κοιλότητας, που την ακολουθούν παθητικά και οι πνεύμονες. Με αυτή τη διεύρυνση των πνευμόνων διευρύνονται οι κυψελίδες και γι' αυτό η πίεση του αέρα που βρίσκεται, μέσα τους ελαττώνεται, με συνέπεια την εγκατάσταση διαφοράς πίεσης μεταξύ αυτών και της ατμόσφαιρας. Η διαφορά αυτή μεταξύ της ενδοκυψελιδικής (ενδοπνευμονικής) και της ατμοσφαιρικής πίεσης αποτελεί την κινούσα δύναμη για την *εισρόφηση* από την ατμόσφαιρα μέσα στους πνεύμονες. Η διακίνηση αυτή του αέρα συνεχίζεται, μέσα από τις αναπνευστικές οδούς, σ' όλη τη διάρκεια της εισπνοής και σταματά κατά το τέλος της, αφού επέλθει εξίσωση των δύο αυτών πιέσεων, δηλ. της ενδοπνευμονικής με την ατμοσφαιρική.

β) Εκπνοή: Αυτή, σε φυσιολογικό άτομο, που βρίσκεται σε ηρεμία, επιτελείται *αθητικά*, δηλ. χωρίς τη συστολή εκπνευστικών μυών. Μόλις δηλαδή τελειώσει η εισπνευστική κίνηση, οι εισπνευστικοί μύες παύουν να συστέλλονται, ο δε θώρακας επανέρχεται στη θέση της ήρεμης εκπνοής (μέση αναπνευστική θέση) με κινούσα δύναμη το βάρος του, την ελαστικότητα του θωρακικού και του κοιλιακού τοιχώματος, καθώς και την ελαστικότητα των πνευμόνων, που έχουν την τάση να συρρικνωθούν. Σε έντονες όμως αναπνευστικές κινήσεις, όπως, για παράδειγμα, κατά την επίτευση μυϊκού έργου, την ομιλία και γενικά τη χρήση της φωνής, τη χρήση πνευστών μουσικών οργάνων, την εκπνοή έναντι αντίστασης, είτε σε θολογικές καταστάσεις (δύσπνοια, βρογχικό άσθμα, κ.λπ.), η εκπνοή γίνεται *ενεργητικά*, με τη συστολή των εκπνευστικών μυών. Κατά την εκπνοή ο αέρας μέσα στις κυψελίδες συμπιέζεται, με αποτέλεσμα την εγκατάσταση διαφοράς πίεσης μεταξύ των κυψελίδων και της ατμόσφαιρας, που αποτελεί την κινούσα δύναμη για την έξοδο από τις κυψελίδες, μέσα από τις αεροφόρες οδούς προς την ατμόσφαιρα, μέρους του κυψελιδικού αέρα. Η έξοδος αυτή συνεχίζεται μέχρι την εξίσωση των δύο αυτών πιέσεων στο τέλος της εκπνοής.

Αναπνεόμενος αέρας: Το ποσό του αέρα που εισέρχεται στους πνεύμονες κατά την εισπνοή είτε εξέρχεται απ' αυτούς κατά την εκπνοή λέγεται *αναπνεόμενος αέρας*. Το ποσό αυτό, κατά τις ήρεμες αναπνευστικές κινήσεις, κυμαίνεται γύρω στα 300-500 ml. Κατά τις έντονες, όμως, αναπνευστικές κινήσεις, και μάλιστα κατά την επίτευση μυϊκού έργου, το ποσό αυτό αυξάνεται και μπορεί να προσεγγίσει τα 2,5 λίτρα.

Συχνότητα των αναπνευστικών κινήσεων: Σε φυσιολογικά άτομα, σε κατάσταση ηρεμίας, επιτελούνται 16-18 πλήρεις αναπνευστικές κινήσεις (εισπνοή - εκπνοή)/min. Σε αυξημένες αναπνευστικές ανάγκες η συχνότητα των αναπνευστικών κινήσεων αυξάνεται και μπορεί να ξεπεράσει τις 60/min.

Μέγεθος αναπνοής (ή κατά λεπτό όγκος αναπνεόμενου αέρα): Είναι το ποσό του αναπνεόμενου (ή εισπνεόμενου) αέρα σ' ένα λεπτό. Το μέγεθος αυτό είναι προφανές ότι ισούται με το γινόμενο: *αναπνεόμενος αέρας Χ συχνότητα αναπνευστικών κινήσεων*. Κατά την ηρεμία του ατόμου ισούται με 6-8 λίτρα/min. Σε αυξημένες αναπνευστικές ανάγκες (όπως και σε άλλες περιπτώσεις, π.χ. κατά την εκούσια υπέρπνοια), κατά τις οποίες αυξάνεται τόσο ο αναπνεόμενος αέρας όσο και

η συχνότητα των αναπνευστικών κινήσεων, το μέγεθος της αναπνοής αυξάνεται και μπορεί να φτάσει και τα 140 λίτρα/min.

Ενδοπνευμονική πίεση: Είναι η πίεση του αέρα μέσα στις κυψελίδες (ενδοκυψελική πίεση). Κατά τα χρονικά διαστήματα που παρεμβάλλονται μεταξύ εισπνοής - εκπνοής και αντίστροφα, δηλ. κατά το χρόνο που δεν επιτελείται αναπνευστική κίνηση (εισπνοή είτε εκπνοή), η ενδοπνευμονική πίεση είναι ίση με την ατμοσφαιρική, γιατί οι κυψελίδες επικοινωνούν με τις αεροφόρες οδούς ελεύθερα με την ατμόσφαιρα. Η πίεση αυτή καθίσταται *ελαφρά αρνητική* κατά την εισπνοή και *ελαφρά θετική* κατά την εκπνοή.

Ενδοθωρακική πίεση: Είναι η πίεση που επικρατεί μέσα στη θωρακική κοιλότητα έξω από τους πνεύμονες, δηλ. η πίεση που εξασκείται από τους πνεύμονες πάνω στα τοιχώματα του θώρακα, στο διάφραγμα, την καρδιά και τα μεγάλα αγγεία, την τραχεία, τον οισοφάγο, τους θωρακικούς πόρους κ.λπ. Η πίεση αυτή, σε φυσιολογικό άτομο είναι, σε όλες τις φάσεις της ήρεμης αναπνοής, *αρνητική*, δηλ. μικρότερη από την ατμοσφαιρική (γύρω στα 4-6 mm Hg χαμηλότερη από την ατμοσφαιρική). Η αρνητικότητα αυτή της θωρακικής πίεσης καθίσταται ακόμα πιο μεγάλη κατά τη διάρκεια της εισπνοής και την εισπνευστική θέση του θώρακα και μάλιστα τόσο περισσότερο αρνητική όσο μεγαλύτερη είναι η διάταση των πνευμόνων (π.χ. σε θέση βαθιάς αναπνοής). Αντίθετα, η αρνητικότητά της περιορίζεται κατά την εκπνοή και την εκπνευστική θέση του θώρακα και μάλιστα τόσο περισσότερο όσο το βάθος της εκπνοής είναι μεγαλύτερο.

Η χωρητικότητα των πνευμόνων: Οι πνεύμονες διαθέτουν μια εκπληκτική επιφάνεια για να καλύπτουν τη μεγάλη και συνεχή ανάγκη μας για οξυγόνο. Η έκτασή της κυμαίνεται ανάμεσα στα 74 και τα 93 τετρ. μέτρα, είναι δηλαδή περίπου 40 φορές μεγαλύτερη από την εξωτερική επιφάνεια του σώματός μας και, περίπου, ίση με ένα γήπεδο τένις! Η χωρητικότητα των πνευμόνων μας είναι και η αιτία της μεγαλύτερης αντοχής μας από τ' άλλα ζώα. Οι άνθρωποι, αντίθετα από τ' άλλα ζώα, μπορούν ν' αντέξουν σε βαριές χειρωνακτικές δουλειές για πολλές ώρες χωρίς να κουραστούν.

Η χωρητικότητα των πνευμόνων (με τις αεροφόρες οδούς) σε αέρα μεταβάλλεται κατά πολύ κατά τις αυτόματες αναπνευστικές κινήσεις, πολύ δε περισσότερο κατά την εκούσια ελεγχόμενη εισπνοή και εκπνοή. Έτσι, μετά από μέγιστη εκούσια εισπνευστική προσπάθεια, η χωρητικότητα αυτή εξικνείται σε 7 λίτρα περίπου (ολική χωρητικότητα των πνευμόνων), μπορεί δε αυτή να θεωρηθεί ότι αποτελεί το άθροισμα τεσσάρων πνευμονικών "όγκων", όπως αναφέρεται πιο κάτω:

1) Μετά το τέλος εκούσιας εκπνοής, μεγίστου βάθους, παραμένουν μέσα στους πνεύμονες περίπου τα 1.500 ml αέρα. Το ποσό αυτό λέγεται *υπολειπόμενος αέρας*.

2) Μετά το τέλος ήρεμης εκπνοής μπορεί να προκληθεί, με βαθύτερη εκπνευστική προσπάθεια, έξοδος από τους πνεύμονες αέρα, μέχρι και ποσού 2.000 ml περίπου. Το ποσό αυτό του αέρα λέγεται *εφεδρικός αέρας* ή *εκπνευστικός εφεδρικός όγκος*.

3) Μετά τη διεύρυνση του θώρακα από τη θέση της ήρεμης εκπνοής (που λέγεται και *μέση αναπνευστική θέση* του θώρακα), μέχρι τη θέση της ήρεμης εισπνοής εισέρχονται στους πνεύμονες 300 έως 500 ml αέρα. Το ποσό αυτό λέγεται *αναπνεόμενος αέρας*.

4) Από τη θέση της ήρεμης εισπνοής μπορεί να προκληθεί, με τη βαθύτερη δυνατή εκούσια εισπνευστική προσπάθεια, επί πλέον είσοδος αέρα στους πνεύμονες

μέχρι και ποσού 3.000 ml περίπου. Ο αέρας αυτός λέγεται *συμπληρωματικός* ή *εισπνευστικός εφεδρικός όγκος*.

Για να πάρουμε το οξυγόνο που χρειαζόμαστε, πρέπει να εισπνέουμε μεγάλη ποσότητα αέρα. Η γήινη ατμόσφαιρα αποτελείται από 5.000 εκατομμύρια εκατομμυρίων τόνους αερίων, αλλά μόνο το 20,95% απ' αυτά είναι οξυγόνο. Το υπόλοιπο, αποτελείται σχεδόν εξ ολοκλήρου από άζωτο, ανακατεμένο με μικρές ποσότητες άλλων αερίων, όπως το αργό, το διοξείδιο του άνθρακα, το ήλιο, το πρωτοξείδιο του αζώτου και το ξένο.

Μια ατμόσφαιρα που θ' αποτελείται εξ ολοκλήρου από οξυγόνο θα ήταν εντελώς ανεπιθύμητη.

Ζωτική χωρητικότητα: Το άθροισμα του συμπληρωματικού, του αναπνεόμενου και του εφεδρικού αέρα λέγεται *ζωτική χωρητικότητα* του ατόμου. Αυτή δηλ. αποτελεί το ποσό του αέρα που μπορεί να βγει από τους πνεύμονες με τη βαθύτερη δυνατή εκπνευστική προσπάθεια, μετά από τη βαθύτερη δυνατή εκούσια εισπνοή. Το μέγεθός της κυμαίνεται στα διάφορα άτομα από 3 έως 6 λίτρα περίπου.

Κυψελιδικός αέρας: Ο αέρας που περιέχεται μέσα στις κυψελίδες λέγεται *κυψελιδικός*, η δε σύστασή του ενέχει πολύ μεγάλη σημασία για την αναπνευστική λειτουργία, γιατί τ' αναπνευστικά αέρια του αίματος, δηλ. το οξυγόνο και το διοξείδιο του άνθρακα (αλλά και τα λοιπά αέρια που περιέχει, όπως είναι το άζωτο κ.λπ.) εξισορροπούνται, κατά την "*αρτηριοποίηση*" του αίματος (είναι η μετατροπή του φλεβικού αίματος σε αρτηριακό), προς τ' αέρια του κυψελιδικού αέρα.

Σύσταση ατμοσφαιρικού και κυψελιδικού αέρα: Στον πίνακα που ακολουθεί προκύπτει ότι το *άθροισμα* των μερικών τάσεων του αζώτου (573), του οξυγόνου (100) και του CO₂ (40) στον κυψελιδικό αέρα είναι 713 mm Hg, υπολείπεται δηλαδή της ατμοσφαιρικής (760 mm Hg κατά 47 mm Hg). Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι ο κυψελιδικός αέρας είναι πάντα κορεσμένος με υδρατμούς που αντιστοιχούν, σε ερμοκρασία 37 οC σε 6% ή σε μερική ίση 47 mm Hg. Η τάση των υδρατμών στον ατμοσφαιρικό αέρα δεν λαμβάνεται υπόψη γιατί συνήθως είναι μικρή, μπορεί όμως να ποικίλλει σημαντικά.

Ανανέωση του κυψελιδικού αέρα - Βλαβερός αέρας Κατά την εισπνοή, μόνο ένα μέρος του αέρα που εισπνέεται φτάνει μέχρι τις κυψελίδες και αναμιγνύεται με τον κυψελιδικό αέρα. Αυτό συμβαίνει γιατί μεταξύ της ατμόσφαιρας, και των κυψελίδων παρεμβάλλεται ο *βλαβερός ή νεκρός χώρος* (κοιλότητα της ρινός και στόματος, φάρυγγας, λάρυγγας, τραχεία, βρόγχοι και βρογχόλια), μέσα στον οποίο, κατά το τέλος της εισπνοής, παραμένει ατμοσφαιρικός αέρας που δεν συμμετέχει στην ανταλλαγή των αερίων.

Αερισμός των κυψελίδων: Έτσι λέγεται το ποσό του αέρα που αναμιγνύεται πλήρως με τον κυψελιδικό αέρα σε κάθε πρώτο λεπτό (min). Το ποσό αυτό ισούται με τον αναπνεόμενο αέρα, μείον τον λειτουργικό βλαβερό χώρο, επί την συχνότητα των αναπνευστικών κινήσεων.

Συντελεστής αερισμού των κυψελίδων: Είναι το ποσοστό κατά το οποίο ανανεώνεται ο κυψελιδικός αέρας με ατμοσφαιρικό σε κάθε εισπνοή. Το μέγεθος του συντελεστή αυτού σε ήρεμες αναπνευστικές κινήσεις, είναι ύρω στα 9-12%.

Τεχνητή αναπνοή

Σε περιπτώσεις που ο αυτόματος αερισμός των κυψελίδων είναι πλημελής, είτε έχει πλήρως ανασταλεί, ενώ η καρδιά εξακολουθεί ακόμα να λειτουργεί, επιβάλλεται η εφαρμογή τεχνητής αναπνοής, δηλ. υποβοήθησης, είτε και πλήρης εκτέλεση αναπνευστικών κινήσεων με μηχανικά μέσα. Η επέμβαση αυτή λέγεται τεχνητή αναπνοή και μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους. Σε όλες τις

περιπτώσεις εφαρμογής τεχνητής αναπνοής, πρέπει προηγουμένως να ελέγχεται και εξασφαλίζεται η βατότητα των αεροφόρων οδών.

B. Αναπνευστική Λειτουργία του Αίματος

Η αναπνευστική λειτουργία του αίματος συνίσταται στην μεταφορά οξυγόνου από τις κυψελίδες στο υγρό των ιστών και διοξειδίου του άνθρακα από το υγρό των ιστών στις κυψελίδες.

α) *Η μεταφορά του οξυγόνου (O_2)*. Το οξυγόνο βρίσκεται μέσα στο αίμα υπό δύο μορφές: **1)** σαν φυσικώς διαλυμένο αέριο μέσα στο πλάσμα (και ελάχιστο μέσα στα ερυθροκύτταρα) και **2)** σαν χημικώς δεσμευμένο με την αιμοσφαιρίνη (σαν HbO_2) μέσα στα ερυθρά αιμοσφαίρια. Το φυσικώς διαλυμένο οξυγόνο μέσα στο πλάσμα, στη θερμοκρασία του αίματος ($37^\circ C$), είναι ελάχιστο, και δεν επαρκεί για τις μεταβολικές ανάγκες των ιστών. Έτσι, στο αρτηριακό αίμα, υπό μερική τάση 95 mm Hg (την ίδια σχεδόν που υπάρχει στον κυψελιδικό αέρα) περιέχονται μόνο 0,35 ml O_2 ανά 100 ml πλάσματος, στο δε μέσο φλεβικό αίμα, υπό μερική τάση 40 mm Hg (ίση με τη μέση μερική τάση του οξυγόνου στο υγρό των ιστών), περιέχονται μόνο 0,15 ml O_2 ανά 100 ml πλάσματος. Εάν δηλ. το αίμα αποτελείται μόνο πλάσμα, θα μπορούσε να μεταφέρει και αποδώσει στους ιστούς μόνο 0,20 ml οξυγόνου ανά 100 ml. Το ποσό αυτό είναι ελάχιστο σε σύγκριση με το οξυγόνο που αποδίδεται από το πλήρες αίμα στους ιστούς, που κυμαίνεται από 6 μέχρι και 18 ml οξυγόνου ανά 100 ml αίματος.

Η διακίνηση του οξυγόνου από τον κυψελιδικό αέρα προς τα τριχοειδή των κυψελίδων (μέσα από την αναπνευστική μεμβράνη) επιτελείται μόνο με φυσικές δυνάμεις διάχυσης (δηλ. με κινούσα δύναμη τη διαφορά, μερικής τάσης). Το ίδιο συμβαίνει και στα τριχοειδή των ιστών, όπου το οξυγόνο διαχέεται από το πλάσμα προς το υγρό των ιστών, μέσα από το τοίχωμα των τριχοειδών, από τη μεγαλύτερη στη μικρότερη μερική του τάση.

Ο ρόλος των ερυθροκυττάρων και της αιμοσφαιρίνης

Τα ερυθρά αιμοσφαίρια περιέχουν, όπως είναι γνωστό, την αιμοσφαιρίνη, που αποτελεί τον κυριότερο μεταφορέα του οξυγόνου. Πράγματι, το κάθε γραμμάριο αιμοσφαιρίνης, όταν κορεσθεί πλήρως με οξυγόνο, συγκρατεί 1,38 ml οξυγόνου και κατά συνέπεια, τα 16g αιμοσφαιρίνης ανά 100 ml αίματος (στον άνδρα), όταν ορέννυνται πλήρως με οξυγόνο (μετατρέπονται κατά 100% σε HbO_2), συγκρατούν 22 ml οξυγόνου. Εάν κατά τη δίοδο, του αίματος μέσα από τα τριχοειδή των ιστών αποκορεσθεί το 1/3 περίπου της οξυαιμοσφαιρίνης, αποδίδοντας στους ιστούς 7 ml O_2 περίπου, με τη δυνατότητα απόδοσης μέχρι και 18 ml O_2 σε περιπτώσεις μεγαλύτερου αποκορισμού.

Η διαδικασία για τη μεταφορά του O_2 στους ιστούς μπορεί να συνοψισθεί ως εξής:

Το φλεβικό αίμα που διοχετεύεται στα τριχοειδή των πνευμόνων περιέχει: α) φυσικώς διαλυμένο O_2 υπό τάση 40 mm Hg σε ποσότητα 0,15 ml/100 ml πλάσματος και β) αιμοσφαιρίνη κορεσμένη με οξυγόνο κατά ποσοστό 65% (συνήθως) και κατά συνέπεια στον άνδρα 14 ml O_2 /100 ml αίματος και στη γυναίκα 13 ml O_2 /100 ml αίματος.

Κατά την δίοδο του αίματος από τα τριχοειδή των πνευμόνων, η τάση του O_2 στο πλάσμα εξισούται με την τάση του στις κυψελίδες με αποτέλεσμα: α) την αύξηση του φυσικώς διαλυμένου O_2 σε 0,35 ml/100 ml πλάσματος και β) τον

κορεσμό της αιμοσφαιρίνης σε ποσοστό 96% περίπου, οπότε το δεσμευμένο οξυγόνο στον άνδρα φτάνει τα 21 ml O₂/100 ml αίματος και στην γυναίκα τα 19 ml O₂/100 ml αίματος.

Στην συνέχεια κατά την δίοδο αυτού του αρτηριακού αίματος μέσα από τα τριχοειδή των ιστών, αποδίδεται στους ιστούς οξυγόνο από το πλάσμα και από τα ερυθρά αιμοσφαίρια, με τρόπο που η τάση του κατέρχεται στα 40 mm Hg ο δε κορεσμός της Hb στα 65%.

B) Η μεταφορά του Διοξειδίου του Ανθρακα (CO₂): Το CO₂ βρίσκεται στο αίμα με δύο μορφές: α) σαν φυσικώς απορροφημένο αέριο και β) σαν χημικώς ενωμένο υπό διάφορες μορφές.

Το φυσικώς διαλυμένο CO₂ μέσα στο φλεβικό αίμα βρίσκεται με τάση 46-47 mm Hg και σε ποσό 3,5 ml/100 ml πλάσματος, το δε ποσό που βρίσκεται χημικά δεσμευμένο κυμαίνεται γύρω στα 50 ml/100 ml αίματος. Κατά την δίοδο του αίματος από τα τριχοειδή των πνευμόνων, η τάση του CO₂ εξισούται προς την τάση του στις κυψελίδες (δηλ. 40 mm Hg), οπότε, το μεν φυσικώς διαλυμένο ελαττώνεται σε 3 ml/100 ml πλάσματος, το δε χημικά δεσμευμένο σε 46 ml/100 ml αίματος (περίπου). Στην συνέχεια κατά την δίοδο του αρτηριακού αυτού αίματος από τα τριχοειδή των ιστών, η τάση του CO₂ αυξάνεται και πάλι σε 46-47 mm Hg (εξισώνεται προς την τάση του στο υγρό των ιστών), οπότε το μεν φυσικώς διαλυμένο (μέσα στο πλάσμα) αυξάνεται και πάλι σε 3,5 ml/100 ml, το δε χημικά δεσμευμένο σε 50 ml (περίπου)/100 ml αίματος.

Αναπνοή με υψηλή Βαρομετρική πίεση - Κατάδυση

Η αναπνοή κατά την διάρκεια κολύμβησης, κάτω από την επιφάνεια του νερού είναι δυνατή με την χρήση, προσωπίδας, που επικοινωνεί με την ατμόσφαιρα με σωλήνα. Στην περίπτωση, αυτή η χωρητικότητα του σωλήνα και της προσωπίδας προστίθενται στον ανατομικό βλαβερό χώρο. *Γι' αυτόν το λόγο, για την εξασφάλιση επάρκειας αερισμού των κυψελίδων, πρέπει να αυξάνεται ο αναπνεόμενος αέρας (ευρύτερες αναπνευστικές κινήσεις). Αυτό πραγματοποιείται αυτόματα, γιατί η αυξημένη τάση του CO₂ στο αρτηριακό αίμα διεγείρει το αναπνευστικό κέντρο, με αποτέλεσμα την αύξηση του εύρους των αναπνευστικών κινήσεων.* Το βάθος όμως στο οποίο ο κολυμβητής μπορεί να χρησιμοποιήσει αυτό σύστημα αναπνοής δεν είναι απεριόριστο. Πράγματι, σε βάθος λίγο μεγαλύτερο από 1 μέτρο η πίεση που εξασκείται από το νερό πάνω στο θώρακα υπερβαίνει την δύναμη, των εισπνευστικών μυών και έτσι ο θώρακας ακινητοποιείται σε εκπνευστική θέση.

Για μεγαλύτερα βάθη, απαιτείται η χρησιμοποίηση συσκευής, που να παρέχει αέρα με πίεση, σε τρόπο που να αντισταθμίζεται, η υδροστατική πίεση της στήλης του νερού μέχρι την επιφάνεια. (Η πίεση αυτή είναι 735 mm Hg για κάθε 10 μέτρα βάθος). Υπό τις συνθήκες αυτές η μερική τάση του αζώτου (N₂), και οξυγόνου (O₂), κ.λπ., στον κυψελιδικό αέρα αυξάνεται, με αποτέλεσμα την ανάλογη αύξηση της στο αίμα και στο υγρό των ιστών (και μέσα στα κύτταρα) και κατά συνέπεια την αύξηση και του ποσού των αερίων αυτών που βρίσκονται υπό μορφή *φυσικής διάλυσης*.

Το άζωτο που βρίσκεται φυσικώς διαλυμένο στο αίμα και στους ιστούς είναι αδρανές, όταν όμως η συγκέντρωσή του υπερβαίνει ορισμένη τιμή, για παράδειγμα όταν η τάση του αυξηθεί σε 4 ως 5 ατμόσφαιρες, εξασκείται επίδραση στο Κ.Ν.Σ.

και προκαλείται ευφορία, σε μεγαλύτερη δε τάση, σε συνδυασμό με μεγάλη χρονική διάρκεια επίδρασής του, προκαλείται νάρκωση, που μοιάζει με βαρεία δηλητηρίαση με οινόπνευμα.

Κατά την ανάδυση, όταν αυτή γίνεται με βραδύ ρυθμό, το φυσικώς διαλυμένο άζωτο δεν δημιουργεί προβλήματα γιατί παρέχεται ο χρόνος να αποβάλλεται με διάχυση στις κυψελίδες και να εκπνέεται. Όταν όμως επιχειρείται ταχεία ανάδυση, η αποσυμπίεση κάνει να εμφανίζονται *φυσαιίδες* αερίου αζώτου στα κύτταρα, στο υγρό των ιστών και μέσα στα αιμοφόρα αγγεία, με συνέπεια τη βλάβη ή την καταστροφή νευρικών κυττάρων στο Κ.Ν.Σ. (παραλύσεις), καθώς και απόφραξη αγγείων (εμφράγματα).

Αναφορικά με το οξυγόνο, η αύξηση της τάσης του σε περιπτώσεις κατάδυσης δεν δημιουργεί παρόμοια προβλήματα γιατί το ποσό που διαλύεται στο πλάσμα και στο υγρό των ιστών είναι μικρό (μικρός συντελεστής φυσικής διάλυσης) και επιπρόσθετα, κατά την ανάδυση, επιτελείται συνεχώς κατανάλωση και δέσμευση του από την αιμοσφαιρίνη.

ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Το αίμα, για να επιτελέσει τις λειτουργίες του, κυκλοφορεί συνεχώς μέσα σε κλειστό σύστημα σωλήνων (αγγεία), στο οποίο παρεμβάλλεται η καρδιά, που λειτουργεί σαν αντλία. Δηλαδή το κυκλοφορικό σύστημα αποτελείται από την καρδιά και τα αιμοφόρα αγγεία, με το περιεχόμενο αίμα. Παράπλευρο αποχετευτικό σύστημα αγγείων, με το περιεχόμενο υγρό (λέμφος), είναι το λεμφικό σύστημα, που αποτελεί απαραίτητο συμπλήρωμα του κυκλοφορικού συστήματος.

Α. Η κυκλοφορία - Μεγάλη και μικρή κυκλοφορία

Ουσιαστικά το κυκλοφορικό σύστημα αποτελείται από δύο συστήματα αγγείων, με ιδιαίτερη το καθένα αντλία, που συνδέονται σε σειρά, δηλ. ολόκληρη η παροχή στο ένα σύστημα υποχρεωτικά περνάει από το τέλος του στην αρχή του άλλου συστήματος κ.ο.κ.

Η βασική διαδρομή του αξιοζήλευτου ταξιδιού του αίματος είναι η παρακάτω: το ρέσκο αίμα (δηλαδή, αίμα εμπλουτισμένο με οξυγόνο με ζωηρό κόκκινο χρώμα) ωθείται από την αριστερή κοιλία της καρδιάς (αρχή της μεγάλης ή συστηματικής κυκλοφορίας) στην αορτή, περνώντας μέσα από την αορτική βαλβίδα. Στη συνέχεια, ρέοντας μέσα στις αρτηρίες πηγαίνει σε όλα τα μέρη του σώματος, όπου εφοδιάζει τους διάφορους ιστούς με ζωτικό οξυγόνο και άλλες θρεπτικές ουσίες. Αφού αυτές οι ζωτικές ουσίες εξαντληθούν, παραχωρώντας τη θέση τους στο διοξείδιο του άνθρακα (CO_2), το νερό και τα άλλα απόβλητα, το αίμα, που έχει τώρα αποκτήσει ένα σκούρο βυσσίνο χρώμα (συχνά ονομάζεται "κυανό" ή βλεβικό αίμα), ρέει μέσα από τις φλέβες πίσω στην καρδιά, μπαίνοντας στο δεξιό κόλπο της καρδιάς (τέλος της μεγάλης κυκλοφορίας). Στη συνέχεια περνώντας από την τριγλώχινη βαλβίδα, εισέρχεται στη δεξιά κοιλία της καρδιάς (αρχή της μικρής ή πνευμονικής κυκλοφορίας), από εκεί ωθείται, μέσω της πνευμονικής βαλβίδας, στην πνευμονική αρτηρία, που οδηγεί στους πνεύμονες. Στους πνεύμονες το αίμα

οξυγονώνεται και αποβάλλει το νερό και το διοξείδιο του άνθρακα^ κατόπιν επιστρέφει, μέσα από τις πνευμονικές φλέβες, στον αριστερό κόλπο της καρδιάς (τέλος της μικρής κυκλοφορίας), για να ξαναρχίσει ο ίδιος κύκλος.

Το αίμα, λοιπόν, εκτελεί μια προκαθορισμένη διαδρομή: από το σώμα επιστρέφει, περνώντας από τις φλέβες, στο δεξιό τμήμα της καρδιάς, από εκεί πηγαίνει στους πνεύμονες, από τους τελευταίους στο αριστερό τμήμα της καρδιάς και από εκεί ξαναγυρίζει στο σώμα μέσα από τις αρτηρίες. Να γιατί έχουν μεγάλη σημασία οι μονόδρομες βαλβίδες - εξασφαλίζουν την προς μία μόνο κατεύθυνση ροή του αίματος. Φυσικά, για να υπάρχει πάντα η απαραίτητη ώθηση, η καρδιά πρέπει να λειτουργεί συνεχώς: το σώμα δεν μπορεί να περιμένει για νέα παροχή οξυγονωμένου αίματος. Τα απόβλητα γίνονται τοξικά, αν δεν αφαιρεθούν αμέσως.

Το αίμα μεταφέρεται από τρία είδη αγγείων: τις αρτηρίες, που μεταφέρουν το αίμα από την καρδιά στους ιστούς του σώματος και τους πνεύμονες τις φλέβες, που το ξαναφέρνουν πίσω στην καρδιά^ και τα τριχοειδή αγγεία, που λειτουργούν ως σύνδεσμοι, θα λέγαμε, ενώνοντας τις μικρότερες αρτηρίες με τις μικρότερες φλέβες. (Ας σημειωθεί ότι, ενώ οι φλέβες μεταφέρουν "κυανό" αίμα και οι αρτηρίες οξυγονωμένο, τα πνευμονικά αγγεία αποτελούν εξαίρεση - η πνευμονική φλέβα μεταφέρει κόκκινο αίμα και η πνευμονική αρτηρία "κυανό"). Έτσι, όταν μια αρτηρία φτάσει σ' ένα μυ, για παράδειγμα, διακλαδίζεται σε πολλά μικροσκοπικά τριχοειδή αγγεία, ώστε το αίμα να μπορεί να εισέλθει μέσα στο μυ. Εκεί, αφού αφήσει το οξυγόνο και παραλάβει τα άχρηστα προϊόντα, το αίμα αφήνει το μυ μέσα από ένα παρόμοιο δίκτυο τριχοειδών αγγείων για να καταλήξει στη φλέβα. Φανταστείτε ότι τα τριχοειδή αγγεία σαν τα μικρά κλωναράκια ενός δέντρου, που πηγαίνουν την τροφή από τα μεγαλύτερα κλαδιά σε όλα τα φύλλα.

Τα τέσσερα με έξι λίτρα αίματος που υπάρχουν στο σώμα μας αντιστοιχούν στο ένα δέκατο τέταρτο του συνολικού βάρους του. Το αίμα, στο μεγαλύτερο μέρος του, αποτελείται από υγρό. Αυτό το υγρό τμήμα που είναι το πλάσμα, ένα ανοιχτό φαιό, κολλώδες υγρό που ανάμεσα στα άλλα περιέχει πρωτεΐνες, άλατα, χοληστερίνη, γλυκόζη, λιποειδή και ορμόνες. Όλα αυτά πρέπει να μεταφερθούν με το αίμα από το ένα μέρος του σώματος σε κάποιο άλλο.

Το πλάσμα μεταφέρει επίσης τα διάφορα αιμοσφαίρια. Τα ερυθρά αιμοσφαίρια περιέχουν αιμοσφαιρίνη, που είναι μια ουσία ικανή να πάρει, να μεταφέρει και να δώσει οξυγόν. Η μοριακή δομή της αιμοσφαιρίνης μοιάζει πάρα πολύ μ' εκείνη της χλωροφύλλης στα φυτά, πράγμα που υποδηλώνει μια εξελικτική σχέση ανάμεσά τους. Τα λευκά αιμοσφαίρια ή λευκοκύτταρα είναι μεγαλύτερα από τα ερυθρά και είναι υπεύθυνα για την αντίσταση του οργανισμού στις λοιμώξεις. Υπάρχουν, επίσης, ειδικά κύτταρα που προκαλούν την πήξη του αίματος: πρόκειται για τα αιμοπετάλια ή θρομβοκύτταρα. Σε κάθε κυβικό χιλιοστό αίματος υπάρχουν γύρω στα 5.000.000 ερυθρά αιμοσφαίρια, 10.000 λευκά και 250.000 αιμοπετάλια.

Το αίμα, κυκλοφορώντας συνεχώς μέσα στα αγγεία, εξασφαλίζει την αδιατάραχτη ομαλή λειτουργία του οργανισμού. Αν συμβεί για οποιονδήποτε λόγο να εμποδιστεί η κυκλοφορία του προς μια περιοχή του σώματος, τότε η περιοχή αυτή γίνεται ισχαιμική, στερείται, δηλαδή, αίματος και νεκρώνεται. Αυτό συμβαίνει π.χ. όταν μια φουσαλίδα αζώτου σταματήσει τη ροή του αίματος σ' ένα μικρό αγγείο. Και αν το αγγείο αυτό τροφοδοτεί ευαίσθητη περιοχή, όπως είναι ο νωτιαίος μυελός, θα προκληθεί νέκρωση της περιοχής αυτής, η οποία θα εκδηλωθεί με παράλυση. Παράλυση είναι και το αποτέλεσμα της νόσου των δυτών.

Β. Η ΚΑΡΔΙΑ

Στην κλασική ποίηση, τη ρομαντική πεζογραφία και τα λαϊκά τραγούδια, η καρδιά είναι απaráμιλλη σαν σύμβολο των ρομαντικών αισθημάτων. Κανένα άλλο όργανο του σώματος δεν έχει εμπνεύσει τόσες αναφορές: υπάρχουν καρδιές ηρωικές, καρδιές γενναίες, ευγενικές, αθώες, καρδιές από μάρμαρο, από πέτρα, από σίδηρο. Γενιές ποιητών και συγγραφέων έχουν υμνήσει την καρδιά, αν και δεν έχει καμιά δύναμη πάνω στα αισθήματα ώστε να αξίζει αυτή η μεταχείριση αντί για το μυαλό, που είναι η πηγή όλων των σκέψεων και των ενεργειών. Λογικά το μυαλό θα ήταν καλύτερη επιλογή, αλλά η λογική δεν ταιριάζει με τις ερωτικές ιστορίες και το μυαλό με το συμβολισμό. Εξάλλου, το σχήμα της καρδιάς είναι πολύ ελκυστικό από το σχήμα του μυαλού και μοιάζει κάπως με το έμβλημα της αγάπης. Και πολύ περισσότερο, μπορούμε να την αισθανθούμε, όταν μας συγκλονίζει η αγάπη ή ο φόβος, ενώ ποτέ δε νοιώθουμε το μυαλό.

Στις υποθέσεις της καρδιάς, η αίσθηση μπορεί να μας παραπλανήσει με αρκετούς τρόπους. Οι περισσότεροι άνθρωποι πιστεύουν ότι η καρδιά βρίσκεται αριστερά, επειδή εκεί αισθάνονται τους χτύπους της.

Στην πράξη, το ένα τρίτο της καρδιάς βρίσκεται δεξιά. Κάτω από κανονικές συνθήκες, αισθανόμαστε τους χτύπους αριστερά εξαιτίας της κορυφής της που είναι στραμμένη προς τα κάτω και προς τα έξω, προς την αριστερή θηλή.

Αποκλειστικό καθήκον της καρδιάς είναι να στέλνει αίμα στο σώμα, ώστε να τροφοδοτούνται με οξυγόνο και άλλες θρεπτικές ουσίες, οι ιστοί, καθώς και να στέλνει αίμα στους πνεύμονες, όπου αφαιρούνται τα άχρηστα προϊόντα, όπως το διοξείδιο του άνθρακα. Η ταχύτητα με την οποία η καρδιά κάνει τα παραπάνω είναι αξιοσημείωτη. Όταν αναπαυόμαστε, ολόκληρη η ποσότητα του αίματός μας χρειάζεται μόνο ένα λεπτό, για να διατρέξει ολόκληρο το σώμα μας. Όταν ασκούμε, η διαδικασία αυτή γίνεται μέσα σε 10 δευτερόλεπτα μόνο. Σε κάθε καρδιακό παλμό στέλνονται έξω 28 χιλιοστόμετρα αίματος. Οι καρδιακοί παλμοί είναι, κατά μέσο όρο, 70 κάθε λεπτό, 100.000 στα 70 χρόνια. Έτσι, στη διάρκεια μιας μόνο ημέρας περνούν μέσα από την καρδιά 7.500 περίπου λίτρα αίματος με ρυθμό 4,5 έως 24 λίτρα το λεπτό - αρκετά για να γεμίσουν ένα μικρό βυτιοφόρο μέσα σε μια μέρα.

Σαν δομή και σχήμα, η καρδιά είναι ένα πολύ απλό όργανο. Πρόκειται για έναν κούλο μυώνα που χωρίζεται σε δύο μέρη, γνωστά, για ευκολία, σαν αριστερή και δεξιά πλευρά της καρδιάς.

Ο δεξιός κόλπος επικοινωνεί με τη δεξιά κοιλία με το *δεξιό κολποκοιλιακό στόμιο*, από την περιφέρειά του οποίου εμφύονται οι γλωχίνες της τριγλώχινας βαλβίδας. Ο αριστερός κόλπος επικοινωνεί με την αριστερή κοιλία με το *αριστερό κολποκοιλιακό στόμιο*, από την περιφέρεια του οποίου εκφύονται οι γλωχίνες της *διγλώχινας* (ή μιτροειδούς) βαλβίδας. Οι κολποκοιλιακές αυτές βαλβίδες επιτρέπουν την ελεύθερη ροή του αίματος από τους κόλπους στις κοιλίες, ενώ εμποδίζουν την αντίθετη του ροή (από τις κοιλίες στους κόλπους) κατά τη συστολή των κοιλίων.

Στον δεξιό κόλπο εκβάλλουν τρεις φλέβες (η άνω και η κάτω κοίλη και ο στεφανιαίος κόλπος), με τις οποίες επανέρχεται στην καρδιά το αίμα από ολόκληρη τη μεγάλη κυκλοφορία.

Στον αριστερό κόλπο εκβάλλουν οι τέσσερις πνευμονικές φλέβες με τις οποίες επανέρχεται στην καρδιά το αίμα, που περνάει από τα τριχοειδή των κυψελίδων των πνευμόνων (μικρή κυκλοφορία).

Από τη δεξιά κοιλία αρχίζει η πνευμονική αρτηρία, με την οποία το αίμα εκτοξεύεται στο αγγειακό σύστημα των πνευμόνων (μικρή ή πνευμονική κυκλοφορία), ενώ από την αριστερή κοιλία αρχίζει η αορτή, με την οποία το αίμα διοχετεύεται στο αγγειακό σύστημα της μεγάλης κυκλοφορίας. Στα στόμια των αρτηριών αυτών υπάρχουν οι αρτηριακές ή μηννοειδείς βαλβίδες, που επιτρέπουν τη διόδο του αίματος από τις κοιλίες προς τις αρτηρίες κατά το χρόνο διοχέτευσης της συστολής των κοιλιών, ενώ παρεμποδίζουν την παλινδρόμησή του κατά τη διαστολή τους.

Το μυοκάρδιο, δηλ. ο μυϊκός ιστός της καρδιάς (καρδιακός μυς), αποτελείται από μικρές κυλινδρικές μυϊκές ίνες, με εγκάρσια γράμμωση, έναν πυρήνα στο μέσο και μεγάλο αριθμό μιτοχονδρίων.

Καρδιακός παλμός

Η περιοδικά επαναλαμβανόμενη λειτουργία της καρδιάς, που συνίσταται στη διέγερση και συστολή των κόλπων, τη διέγερση και συστολή των κοιλιών και την καρδιακή παύλα ονομάζεται *καρδιακός παλμός*.

Όγκος παλμού - καρδιακή παροχή

Με κάθε συστολή διοχετεύονται στις αρτηρίες, από κάθε κοιλία, 60-70 κυβ. εκ. αίματος. Το ποσό αυτό λέγεται *όγκος παλμού*. Μετά το τέλος του χρόνου διοχέτευσης, οι κοιλίες εξακολουθούν να περιέχουν μια ποσότητα αίματος, που λέγεται *υπολειπόμενο αίμα*.

Καρδιακή παροχή ή κατά λεπτό όγκος αίματος (ΚΛΟΑ) είναι το ποσό του αίματος που εκτοξεύεται, από κάθε κοιλία, στη σύστοιχη αρτηρία (αορτή είτε πνευμονική αρτηρία) σε ένα λεπτό. Είναι προφανές ότι το ποσό αυτό είναι το γινόμενο του όγκου παλμού επί τη συχνότητα της καρδιακής λειτουργίας. Για παράδειγμα, με συχνότητα 70 καρδιακών παλμών/min και όγκο παλμού 70 κυβ. εκ., η καρδιακή παροχή θα ισούται με $70 \times 70 = 4.900 \text{ ml}$, δηλαδή με 5 λίτρα περίπου.

Το έργο της καρδιάς

Η καρδιά με τη λειτουργία της επιτελεί μηχανικό έργο, που μπορεί να υπολογισθεί σε χιλιογραμμόμετρα, (είτε υποπολλαπλασιάς του, π.χ. σε γραμμαριόμετρα ανά συστολή είτε ανά μονάδα χρόνου). Οι κόλποι επιτελούν ελάχιστο έργο μόνο, γιατί εκτοξεύουν το αίμα, (σε φυσιολογικές καταστάσεις) έναντι ασήμαντης μόνο αντίστασης. Αντίθετα, οι κοιλίες επιτελούν πολύ μεγαλύτερο έργο, η δε αριστερή κοιλία επιτελεί μηχανικό έργο πέντε ως επτά φορές μεγαλύτερο από το έργο της δεξιάς, γιατί εκτοξεύει το αίμα έναντι σχετικά μεγαλύτερων αντιστάσεων.

ΤΟ ΑΥΤΙ - ΑΚΟΗ ΚΑΙ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

Το αυτί είναι το όργανο της ακοής και της ισορροπίας. Η σημασία του στις καταδύσεις είναι μεγάλη, γιατί εύκολα μπορεί, αν δεν τηρηθούν οι αναγκαίες προφυλάξεις, να πάθει σοβαρή βλάβη.

Το αυτί αποτελείται από τρία μέρη: το εξωτερικό, το μεσαίο και το σωτερικό. Το εξωτερικό (έξω ους) είναι το ορατό πτερύγιο, που ονομάζουμε, κοινά, αυτί. Χωρίζεται από το μεσαίο (μέσο ους) από μια δίοδο γεμάτη με σκληρές τρίχες στην έξω άκρη της που συγκρατούν τα ξένα σώματα. Περιέχει, επίσης, αδενικά κύτταρα που εκκρίνουν ένα πικρό, κίτρινο κερι που προστατεύει το αυτί από τα επιθετικά έντομα. Η δίοδος αυτή οδηγεί στο κοίλο του τυμπάνου που αντιδρά στους ήχους υψηλής συχνότητας παλλόμενο γρήγορα και στους ήχους χαμηλής συχνότητας παλλόμενο αργά. Οι ταλαντώσεις αυτές μεταδίδονται στο σύστημα ενίσχυσης στο μεσαίο αυτί (μέσο ους), που αποτελείται από τρία κύρια μέρη: το κοίλο του τυμπάνου (τυμπανικός υμένας), μια ωοειδή θυρίδα που σφραγίζει το υγρό που περιέχεται στο εσωτερικό αυτί (μέσο ους) και τρία μικρά οστά, τα ακουστικά οστάρια. Έχοντας πάρει το όνομά τους από το σχήμα τους -σφύρα (σφυρί), άκμονας (αμόνι) και αναβολέας- αυτά τα τρία οστά είναι τα μικρότερα του σώματος.

Οι δονήσεις από το κοίλο του τυμπάνου μεταβιβάζονται στη σφύρα, που είναι προσκολλημένη πάνω του, και από αυτήν στον άκμονα και τον αναβολέα. Τα οστάρια αυτά δρουν όπως οι μοχλοί, πολλαπλασιάζοντας τη δύναμη των δονήσεων. Ο αναβολέας πάλλεται στον ίδιο ρυθμό με το τύμπανο, αλλά με μια δύναμη που είναι 20 περίπου φορές μεγαλύτερη. Αυτή η παλμική κίνηση προκαλεί τη δόνηση του υγρού στο έσω ους, δημιουργώντας μεταβολές στην πίεση, που γίνονται αντιληπτές από το κορτιανό όργανο. Το τελευταίο είναι το πραγματικό όργανο της ακοής και περιέχεται μέσα στον κοχλία, ένα έλιγμα γεμάτο υγρό, που πήρε τ' όνομά του από την αρχαία ελληνική λέξη που σήμαινε "σαλιγκάρι". Οι δονήσεις μετατρέπονται σε νευρικά ερεθίσματα από το ακουστικό πλήκτρο και μεταβιβάζονται στον εγκέφαλο (όπου ερμηνεύονται σαν ήχος) με τα τριχωτά κύτταρα. Τα κύτταρα αυτά βρίσκονται σε μια στιβάδα ινών, το βασικό υμένα, που χωρίζεται σε δύο ελικοειδή τμήματα.

Οι διάφορες νότες καλύπτουν διαφορετική απόσταση μέσα στην έλικα. Η νότα μιας ορισμένης συχνότητας ή οξύτητας ήχου φτάνει πάντα μέχρι το ίδιο σημείο της έλικας. Φαίνεται ότι κατά την ερμηνεία κάθε ήχου, ο εγκέφαλος ανιχνεύει την απόσταση που καλύφθηκε κατά μήκος της έλικας. Το εσώτατο τμήμα της έλικας περιέχει τα κύτταρα που καταγράφουν τις πιο μπάσες νότες.

Το ανθρώπινο αυτί μπορεί να διακρίνει ήχους που η συχνότητά τους αρχίζει από τους 16 κύκλους το δευτερόλεπτο (16 Hz), που είναι ο χαμηλότερος που μπορεί να βγει από το εκκλησιαστικό όργανο, και φτάνει μέχρι τους 20.000 κύκλους (20 KHz), που είναι ο οξύς ήχος που προκαλεί μια ακρίδα. Η ικανότητα αυτή δεν είναι κάτι το εξαιρετικό. Πράγματι, όσον αφορά το εύρος των συχνοτήτων που αντιλαμβανόμαστε, φαίνεται ότι ο άνθρωπος έχει τις πιο περιορισμένες δυνατότητες απ' όλα τα θηλαστικά. Οι νυχτερίδες και οι φώκαινες (είδος δελφινιού) έχουν ακουστική ικανότητα που περιλαμβάνει δύο ακόμα οκτάβες, φτάνοντας μέχρι συχνότητες της τάξης των 100.000 κύκλων.

Φαίνεται ότι τα ακουστικά χαρακτηριστικά κάθε είδους εξελίχθηκαν με τρόπο που ν' ανταποκρίνεται στις ειδικές ανάγκες τους.

Οι παραρρινικοί κόλποι

Από την ανατομική της κεφαλής, ιδιαίτερη σημασία για τις καταδύσεις έχουν οι λεγόμενοι παραρρινικοί κόλποι. Οι κόλποι αυτοί είναι κοιλότητες μέσα στα οστά του κρανίου, οι οποίες με ένα πόρο επικοινωνούν με την κοιλότητα της μύτης και περιέχουν αέρα. Αν συμβεί για τον ένα ή τον άλλο λόγο, να φράξουν οι πόροι αυτοί, τότε παύει η ελεύθερη επικοινωνία των κόλπων με τον ατμοσφαιρικό αέρα, οπότε αναπτύσσονται παθολογικές καταστάσεις, οι κολπίτιδες.

Κατά την κατάδυση, όταν ένας κόλπος είναι φραγμένος, λόγω της διαφοράς πιέσεως που θα δημιουργηθεί, θα προκληθεί πόνος, αφόρητος πολλές φορές.

Οι παραρρινικοί κόλποι είναι οι ακόλουθοι:

1) Οι γναθιαίοι, αριστερός και δεξιός, ή αριστερό και δεξιό *ιγμόρειο άντρο*. Βρίσκονται μέσα στο κόκκαλο που δημιουργεί τα μάλα του προσώπου, ακριβώς κάτω από τα μάτια.

2) Οι μετωπιαίοι, αριστερός και δεξιός, που βρίσκονται μέσα στο μετωπιαίο κόκκαλο.

3) Ο σφηνοειδής κόλπος, που βρίσκεται βαθιά πίσω από την ρινική κοιλότητα.

Από τους κόλπους αυτούς εκείνοι που μπορεί να δημιουργήσουν προβλήματα κατά την κατάδυση, είναι κυρίως οι μετωπιαίοι και οι γναθιαίοι, όπως αυτοί είναι σημειωμένοι με κόκκινα γράμματα στο παρακάτω σχήμα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

Καταδυτικός εξοπλισμός

ΚΑΤΑΔΥΤΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Ο βυθός αποτελεί και αποτελούσε ανέκαθεν έναν πόλο έλξης. Εκατοντάδες χρόνια πριν, ο άνθρωπος επινοούσε τεχνικές και έψαχνε μεθόδους που θα του εξασφάλιζαν την παραμονή του κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας.

Με ένα δύσχρηστο και ανασφαλές εξοπλισμό προσπαθούσε ν' ανακαλύψει ένα νέο κόσμο που ξεδιπλωνόταν μπροστά του.

Πριν από το 1955, οι καταδύσεις είχαν επαγγελματικούς ή στρατιωτικούς σκοπούς. Αυτός ήταν και ο λόγος που ο καταδυτικός εξοπλισμός ήταν δυσεύρετος και ακριβός. Η εξέλιξη, όμως, ήταν ραγδαία, ενώ ο αριθμός των γοητευμένων από τον πλούτο και την ομορφιά του βυθού διαρκώς αυξανόταν, δίνοντας το έναυσμα για μεγαλύτερη εμπορική κίνηση του καταδυτικού εξοπλισμού. Αυτή η αυξημένη ζήτηση είχε σαν αποτέλεσμα οι βιομηχανίες ν' ανταποκριθούν στο κάλεσμα αυτό, δημιουργώντας και προωθώντας προϊόντα προηγμένης ποιότητας και με προσιτή τιμή στους ενδιαφερόμενους αγοραστές.

Ο σημερινός αυτοδύτης κρίνεται απαραίτητο να έχει υπόψη του τις ακόλουθες βασικές αρχές που αφορούν τον καταδυτικό εξοπλισμό του.

1) Τα είδη που αγοράζει θα πρέπει να είναι απλά, γερά και εύχρηστα. Τα πολύπλοκα είδη που κυκλοφορούν στην αγορά είναι ακριβά και πιθανώς επικίνδυνα για κάποιον που δεν τα χρησιμοποιεί ύστερα από κατάλληλη εκπαίδευση.

2) Τα είδη που αγοράζει θα πρέπει να είναι κατασκευασμένα από εγγυημένα εργοστάσια καταδυτικού εξοπλισμού.

3) Θα πρέπει να γνωρίζει απόλυτα τη σωστή λειτουργία και χρησιμοποίηση του καταδυτικού εξοπλισμού.

4) Θα πρέπει να δίνει ιδιαίτερη προσοχή όταν δανειζεται καταδυτικό εξοπλισμό. Ο τρόπος λειτουργίας μπορεί να είναι διαφορετικός απ' αυτόν που γνωρίζει καθώς επίσης να υπάρχει και μια άγνωστη βλάβη, στοιχεία που ίσως οδηγούσαν σ' επικίνδυνες καταστάσεις.

5) Ν' αποφεύγει να δανειστεί τον καταδυτικό εξοπλισμό για το λόγο ότι δεν θα ξέρει την κατάστασή του, όταν του επιστραφεί.

6) Να συντηρεί σχολαστικά όλα τα μέρη του καταδυτικού του εξοπλισμού, σύμφωνα με τις εργοστασιακές οδηγίες συντήρησης της εκάστοτε εταιρίας.

Η ποικιλία του καταδυτικού εξοπλισμού είναι αρκετά μεγάλη. Ορισμένα είδη κρίνονται απαραίτητα, ενώ άλλα κρίνονται βοηθητικά. Το είδος του καταδυτικού εξοπλισμού, που θα επιλέξει κάποιος, εξαρτάται από το ενδιαφέρον που έχει για την υποβρύχια αυτή δραστηριότητα, από τον σκοπό για τον οποίο προορίζει τον εξοπλισμό αυτό, καθώς και από την οικονομική του κατάσταση.

Σε γενικές γραμμές ο καταδυτικός εξοπλισμός θα λέγαμε ότι χωρίζεται σε δυο ομάδες:

1^η ομάδα: Σ' αυτήν περιλαμβάνονται η μάσκα, τα πτερύγια και ο αναπνευστήρας. Μέρη του καταδυτικού εξοπλισμού, που είναι απαραίτητα για την κολύμβηση στην επιφάνεια και για ελεύθερες καταδύσεις. Τον εξοπλισμό αυτό χρειάζεται κάποιος, για ν' αρχίσει την εκπαίδευσή του, πριν προχωρήσει στις αυτόνομες συσκευές.

2^η ομάδα: Περιλαμβάνει τα είδη της πρώτης ομάδας και τα χρησιμοποιούμενα στις αυτόνομες καταδύσεις. Ορισμένα από αυτά είναι απαραίτητα και άλλα βοηθητικά ή απαραίτητα, ανάλογα με τη φύση της καταδύσεως.

ΜΑΣΚΑ ΠΡΟΣΩΠΟΥ

Αν και το ανθρώπινο μάτι έχει την ικανότητα να βλέπει εξαιρετικά καλά στον αέρα, η όραση είναι πολύ θολή κάτω από το νερό, αν το μάτι δεν βοηθείται από κάποιο μέσο. Η κατασκευή αυτή μπορεί ν' αποφευχθεί, αν μεσολαβήσει ένα στρώμα αέρα ανάμεσα στα μάτια και το νερό, με τη βοήθεια της μάσκας καταδύσεων.

Η μάσκα είναι το μαγικό παράθυρο που αποκάλυψε στα έκθαμβα μάτια του ανθρώπου το μυστήριο του υποβρύχιου κόσμου. Αυτή αποτελεί ίσως τη βασικότερη μονάδα του καταδυτικού υλικού.

Η μάσκα καλύπτει τη μύτη και τα μάτια. Τα αδιάβροχα γυαλιά από την άλλη πλευρά καλύπτουν μόνο τα μάτια και θα έχετε δει ίσως κολυμβητές να χρησιμοποιούν στην επιφάνεια γυαλιά, για να προστατεύουν τα μάτια τους από τον ερεθισμό.

Υπάρχουν πολλών και διαφόρων τύπων μάσκες, ανάλογα με το εργοστάσιο κατασκευής τους. Η προτίμηση σ' έναν ορισμένο τύπο εξαρτάται από την ανατομία του προσώπου του αγοραστή, το γούστο του και φυσικά, από τα χρήματα που θα διαθέσει. Οπωσδήποτε, όμως, μια καλή μάσκα πρέπει να ανταποκρίνεται προς τις επόμενες αρχές:

1) Πρέπει να εφαρμόζει άνετα και να καλύπτει στεγανά το πρόσωπο. Γι' αυτό χρειάζεται, η μάσκα, να είναι μαλακή και εύκαμπτη στις άκρες που ακουμπούν στο πρόσωπο, ενώ το υπόλοιπο μέρος της να είναι στέρεο, έτσι που να συγκρατεί το γυαλί και να μην ακουμπά στη μύτη. Για τον έλεγχο της καλής στεγανότητάς της φτάνει κανείς να την τοποθετήσει στο πρόσωπό του, χωρίς να τη στηρίζει με το λουρί της και να την εισπνεύσει ελαφρά από τη μύτη. Όταν δεν πέφτει, θα πει ότι έχει καλή και στεγανή εφαρμογή.

2) Να έχει λουρί, που να ρυθμίζεται εύκολα. Εάν είναι πολύ σφιχτό, θα προκαλεί πονοκέφαλο, εάν είναι πολύ χαλαρό, θα βάζει η μάσκα νερό. Καμιά φορά το λουρί γλιστρά από την πόρπη του και χαλαρώνει μόνο του. Γι' αυτό, μετά την αγορά μιας καινούργιας μάσκας, θα πρέπει να κανονίζεται το μήκος του λουριού, ανάλογα με την περίμετρο του κεφαλιού, και μετά να δένονται οι άκρες του με λευκοπλάστη ή πλαστική ταινία.

3) Να σκεπάζει τα μάτια και τη μύτη μόνο. Τα διόφθαλμα, οι μάσκες, δηλαδή, που δεν σκεπάζουν και τα μάτια, είναι ακατάλληλα. Αυτά είναι ικανοποιητικά για κολύμπι στην επιφάνεια, αλλά στις καταδύσεις δημιουργούν προβλήματα.

Δυστυχώς, οι μάσκες που κυκλοφορούν στο εμπόριο δεν είναι όλες καλές. Απαράδεκτες είναι οι μάσκες με πλαστικά τζάμια. Θολώνουν πολύ εύκολα με την άχνα και δεν παρέχουν καλή ορατότητα. Καλές είναι αυτές, που έχουν κρύσταλλο ασφαλείας (TEMPERED). Έτσι, όταν σπάσει, δεν σκορπίζουν τα κομμάτια και αποφεύγονται τα τραύματα.

Επίσης, πρέπει ν' αποφεύγονται οι μάσκες που σκεπάζουν και το στόμα. Ούτε άνετες είναι, ούτε εξασφαλίζουν καλή στεγανότητα. Και το σπουδαιότερο, με την εκπνοή μαζεύεται μέσα τους μια σημαντική ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα, με κίνδυνο δηλητηριάσεως. Το θόλωμα της μάσκας αποτελεί πρόβλημα με κάθε μάσκα. Παρατηρείται, όταν η υγρασία της αναπνοής συμπυκνώνεται επάνω στην κρύα επιφάνεια του κρυστάλλου. Αυτό είναι λιγότερο πιθανό να συμβεί, όταν το

κρύσταλλο είναι καθαρό. Για την αποφυγή δημιουργίας πάχνης επάνω στο γυαλί της μάσκας θα πρέπει πριν από κάθε χρήση να τρίβεται με φύκια ή ένα κομμάτι πατάτα ή καπνό από τσιγάρο ή το απλούστερο, με σάλιο και μετά να ξεπλένεται. Για να καθαρίσετε μια πολύ βρώμικη ή λαδωμένη μάσκα μπορεί να χρειασθεί ελαφρό σαπούνι, χωρίς απορρυπαντικό, ζεστό νερό και γερό τρίψιμο.

Ακόμη, όμως, και με καθαρό κρύσταλλο, λίγο θόλωμα είναι αναπόφευκτο. Αν αυτό συμβεί κάτω από το νερό, τότε ο αυτοδύτης αφήνει λίγο νερό να περάσει εσωτερικά, για να ξεπλυθεί το κρύσταλλο από το θόλωμα και να εξισωθούν οι θερμοκρασίες στις δυο επιφάνειες του γυαλιού. Όταν το κρύσταλλο ξεθολώσει το νερό διώχνεται από τη μάσκα χρησιμοποιώντας τη μέθοδο που θα περιγραφεί παρακάτω.

Υπάρχουν ορισμένοι τύποι που έχουν δυο υποδοχές για τα δάχτυλα, με τα οποία ο αυτοδύτης μπορεί να βουλώσει τη μύτη του και να εξισώσει κατά την κατάδυση εύκολα τις πιέσεις. Άλλες πάλι είναι εφοδιασμένες με βαλβίδα, που επιτρέπει στο νερό να φεύγει με ένα απλό φύσημα από τη μύτη.

Επίσης, υπάρχουν μάσκες με χωριστά στρογγυλά κρύσταλλα για κάθε μάτι, καθώς και διοπτρικές, μάσκες δηλαδή, που μεγεθύνουν τ' αντικείμενα. Αυτές είναι και οι πιο ακριβές.

Μυωπικές μάσκες

Αν κάποιος δεν έχει μυωπία είναι πολύ δύσκολο να καταλάβει πως νιώθει ένας δύτες, έστω και με μικρή μυωπία μέσα στο νερό. Αλλά, για να καταλάβουμε τι είναι μυωπία θα πρέπει να πούμε δυο λόγια για το ανθρώπινο μάτι.

Η όραση, η πιο σημαντική από τις αισθήσεις μας, δεν μας επιτρέπει μόνο να βλέπουμε, αλλά αποτελεί, επίσης, και μια σπουδαία πηγή πληροφοριών για τον εγκέφαλο. Πραγματικά, τα μάτια είναι αληθινό τμήμα του εγκεφάλου και ένα από τα μέσα επαφής του με τον έξω κόσμο.

Κατά κάποιο τρόπο, το μάτι μοιάζει με μια φωτογραφική μηχανή. Ο αμφιβληστροειδής χιτώνας, που μπορεί να συγκριθεί μ' ένα φιλμ, δέχεται φως ή οπτικά σήματα και τα μεταβιβάζει στον εγκέφαλο για ερμηνεία. Ο κρυσταλλοειδής φακός, σε συνεργασία με τον κερατοειδή χιτώνα, εστιάζει την εικόνα στον αμφιβληστροειδή χιτώνα και η ίριδα ρυθμίζει την ποσότητα του φωτός που μπαίνει στο μάτι, όπως σχεδόν και το διάφραγμα τους φωτογραφικής μηχανής. Όταν η ίριδα συστέλλεται, η κόρη, το άνοιγμα απ' όπου μπαίνει το φως στο μάτι, μικραίνει. Η ίριδα, που στ' αρχαία ελληνικά, απ' όπου πήρε το όνομά της, σήμαινε «ουράνιο τόξο», χρωματίζει (γαλάζια ή καστανά) και διαφοροποιεί τα μάτια, χάρη στα πολυάριθμα σχέδια ακτινών, κύκλων και κηλίδων, που είναι τόσο χαρακτηριστικά όσο και τα δακτυλικά αποτυπώματα.

Από τη στιγμή που ο οφθαλμός δεν μπορεί να εστιάσει ακριβώς πάνω στον αμφιβληστροειδή χιτώνα, γιατί ο άξονας του οφθαλμού είναι πιο μεγάλος, τότε η εικόνα σχηματίζεται πιο μπροστά από τον αμφιβληστροειδή και είναι θαμπή. Έτσι, βλέπουμε καλά τις κοντινές αποστάσεις, αλλά δεν βλέπουμε τις μακρινές.

Οι μυωπίες ως επί το πλείστον είναι αξονικές και καλοήθειες. Τις ονομάζουμε και απλές ή σχολικές, γιατί έπειτα από μια ορισμένη ηλικία σταθεροποιούνται. Οι μεγάλες μυωπίες προέρχονται καμιά φορά και από κληρονομικές καταστάσεις.

Η μυωπία συνυπάρχει με ένα μικρό αστιγματισμό, που σε μικρή δίοπτρα (βαθμός μυωπίας) είναι αμελητέος. Εάν, όμως, περάσει τη μισή δίοπτρα πρέπει να διορθώνεται μαζί με τη μυωπία.

Η μυωπία εκτός νερού διορθώνεται με μυωπικά γυαλιά, ή με φακούς επαφής, οι οποίοι τοποθετούνται στον κερατοειδή και διορθώνουν πλήρως τη διαθλαστική ανωμαλία, καθώς και το ομοαξονικό σύστημα του οφθαλμού, σαν να κάνουμε δηλαδή επαναλειτουργία του οφθαλμού μας, βλέποντας έτσι από τα 25cm έως το άπειρο. Η χρήση φακών επαφής στο νερό γίνεται αρκετά δύσκολη, αφού τα χάσιμό τους από ένα ενδεχόμενο γέμισμα της μάσκας με νερό ή και το τσούξιμο από τις σταγόνες νερού (σε συνδυασμό με το αλάτι) ερεθίζει τα μάτια κάνοντας πολύ ενοχλητική την κατάδυση.

Έτσι, ο καλύτερος τρόπος αντιμετώπισης της μυωπίας στο νερό, είναι η μάσκα με διορθωτικούς φακούς ανάλογους με το βαθμό διόπτρας, που έχουμε.

Εκτός από τις εταιρίες καταδυτικού υλικού, υπάρχουν φυσικά και τα καταστήματα οπτικών, όπου και εκεί μπορούν να κατασκευάσουν και να σας προσαρμόσουν τους μυωπικούς φακούς στη μάσκα της αρεσκείας σας.

Εφαρμογή της μάσκας

Εξασκηθείτε στο να εφαρμόζετε τη μάσκα στο πρόσωπό σας, μέχρι αυτό να μπορεί να γίνεται γρήγορα και εύκολα. Για να επιτευχθεί αυτό αποτελεσματικά υπάρχει ο ακόλουθος τρόπος: Βεβαιωθείτε πρώτα για την εφαρμογή στο πρόσωπό σας και μετά περάστε το λουρί πάνω από το κεφάλι σας. Μπορεί να φαίνεται πιο φυσικό να τραβάτε πρώτα το λουρί της μάσκας πίσω απ' το κεφάλι και μετά να κατεβάζετε τη μάσκα στο πρόσωπο, αλλά κάτι τέτοιο θα τραβούσε τα μαλλιά μέσα στη μάσκα, πράγμα που θα είχε σαν αποτέλεσμα να μπαίνουν νερά στη μάσκα. Η επιδεξιότητα αυτή θα έχει αργότερα μεγάλη σημασία στις ασκήσεις της μάσκας, γιατί θα κρατάτε την αναπνοή σας, ενώ θα προσπαθείτε να συμπληρώσετε την κίνησή σας κάτω απ' το νερό.

Τρόποι, για να βγάλουμε τη μάσκα

Ο σκοπός για τη χρήση της μάσκας παύει να υφίσταται, όταν η μάσκα πλημμυρίζει νερό.

Πολλές φορές, όταν η μάσκα δεν είναι καλή ή το λουρί είναι χαλαρό, θα βάλει νερό, που οπωσδήποτε θα σας ενοχλεί στα μάτια και περισσότερο στη μύτη. Ίσως πάλι να φύγει τελείως από κάποια αιτία, όπως π.χ. όταν ένας άλλος την κλωτσήσει ή συγκρουστείτε μ' ένα αντικείμενο σε θολά νερά. Αν κάτι τέτοιο συμβεί στην επιφάνεια, τότε σηκώστε το κεφάλι ψηλά, έξω από το νερό και απομακρύνετε το κάτω μέρος της μάσκας από το πρόσωπο, για να φύγει το νερό. Στο βαθύ νερό, όμως, η γρήγορη άνοδος στην επιφάνεια είναι άβολη και έτσι είναι ανάγκη ν' αδειάζετε τη μάσκα κάτω από την επιφάνεια νερού. Σ' αυτήν την περίπτωση δεν πρέπει να τα χάσετε, αλλά να την τοποθετήσετε πάλι με ηρεμία κανονικά κάνοντας κατά σειρά τα εξής:

1) Πάρτε βαθιά εισπνοή και κάμψετε το κεφάλι αριστερά, ώστε το γυαλί της μάσκας να έρθει σχεδόν κάθετο προς το βυθό.

2) Με τη δεξιά σας παλάμη πιέστε σταθερά τ δεξί μέρος της μάσκας Πάνω στο πρόσωπό σας και συγχρόνως εκπνεύστε από τη μύτη σας, όσο αέρα μπορείτε.

3) Με το τέλος της εκπνοής, απομακρύνετε το χέρι σας. Έτσι, ο αέρας με τη μεγαλύτερη του πίεση, θα καταλάβει το χώρο του νερού, που θα φύγει τελείως, αν τηρήσετε κανονικά την αναφερόμενη διαδικασία.

Επίσης, μπορείτε να βγάλετε νερό απ' τη μάσκα, ενώ θα βρίσκεστε σε κατακόρυφη θέση.

Πιέστε με το ένα σας χέρι το πάνω μέρος της μάσκας προς το πρόσωπό σας. Καθώς κοιτάζετε προς τα κάτω, αρχίστε να εκπνέετε από τη μύτη. Συνεχίστε την

εκπνοή, ενώ θα ανασηκώνετε το πρόσωπό σας, για να κοιτάξετε την επιφάνεια. Μετά το τέλος της εκπνοής η μάσκα θα καθαρίσει.

Το ανασήκωμα του κεφαλιού προς την επιφάνεια, ποικίλει ανάλογα με το σχήμα και το μέγεθος της μάσκας.

Ένας καλός τρόπος για εξάσκηση είναι το άδειασμα της μάσκας με το σύντροφό σας στις καταδύσεις με τον ακόλουθο τρόπο: Σταθείτε όρθιοι σε νερό μέχρι τη μέση. Κρατήστε τη μάσκα κάτω από το νερό και γεμίστε τη καθώς στέκεστε όρθιος. Καθιστέ μετά, κρατώντας κατακόρυφο επάνω μέρος του σώματος. Ο σύντροφός σας θα σας βοηθήσει να κρατηθείτε μέσα στο νερό, αν χρειασθεί, αφήνοντάς σας ελεύθερο αμέσως, όταν εσείς θελήσετε να σηκωθείτε.

Οι αρχάριοι θα πρέπει να κάνουν αυτές τις ασκήσεις, σαν την προηγούμενη, πρώτα σε βάθος μέχρι 2μ. Περίπου, χωρίς τη βοήθεια αναπνευστικής συσκευής. Όταν εξασκηθούν καλά, να πετούν τη μάσκα τους σε βάθος 2-4μ και ύστερα να βουτούν, να την τοποθετούν κανονικά στο πρόσωπό τους, ενώ βρίσκονται στο βυθό, ν' αδειάζουν το νερό και ν' αναδύονται. Αυτό να το κάνουν αρκετές φορές, ώστε να συνηθίσουν και να μην τα χάσουν, όταν τους τύχει ένα τέτοιο περιστατικό σε κανονική κατάδυση.

Μερικές μάσκες έχουν βαλβίδα εκκενώσεως, που σκοπός της είναι να αφήνει το νερό να βγαίνει. Αυτή συνήθως είναι στο κάτω μέρος της μάσκας. Σ' αυτήν την περίπτωση δεν έχετε παρά να πιέσετε το πάνω μέρος της μάσκας προς το μέτωπό σας, για να μη φύγει από εκεί ο αέρας και να εκπνεύσετε. Ίσως να χρειαστεί λίγο ανασήκωμα του κεφαλιού προς την επιφάνεια, ανάλογα με τον τύπο της μάσκας. Οι μάσκες αυτού του τύπου έχουν αρχίσει να εγκαταλείπονται, γιατί αποδείχτηκαν επικίνδυνες. Βλάβες στην βαλβίδα είχαν σαν αποτέλεσμα αντί να βγάζουν το νερό από τη μάσκα, να βάζουν ξαφνικά νερό και να φέρνουν πνιγμό.

Με καταδυτική συσκευή το καθάρισμα της μάσκας είναι πολύ ευκολότερο, γιατί ο αυτοδύτης έχει επάρκεια από αέρα και αν μετά την πρώτη προσπάθεια μείνει λίγο νερό μέσα, με μια δεύτερη θα φύγει και αυτό.

Μετά από την αγορά μιας μάσκας κρίνεται απαραίτητο ο κάτοχος να ρυθμίζει το μήκος του λουριού ασφαρίζοντάς το στη θέση αυτή με κάποια πλαστική ταινία. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα ν' αποφεύγεται το λασκάρισμα του λουριού της μάσκας.

ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΗΡΑΣ

Είναι το πιο απλό και το πιο φτηνό είδος καταδυτικού εξοπλισμού. Αποτελείται από ένα λυγισμένο μικρό σωλήνα, στον ένα άκρο του οποίου εφαρμόζει το επιστόμιο.

Ο δύτης χρησιμοποιώντας τον αναπνευστήρα αναπνέει τον αέρα της επιφάνειας, ενώ ταυτόχρονα το στήθος του περιβάλλεται από νερό με μεγαλύτερη πίεση. Κάτω απ' αυτές τις συνθήκες, οι μύες του διαφράγματος και της θωρακικής κοιλότητας θα πρέπει να υπερνικήσουν την πρόσθετη εξωτερική πίεση, μέσα από κάθε αναπνοή. Σε βάθη μεγαλύτερα από αυτά του 1 ή 2 μέτρων, θα ήταν σαν κάποιος να πατάει επάνω στο στήθος σας καθώς θα προσπαθούσατε ν' αναπνεύσετε. Όσο μεγαλύτερο είναι το μήκος του αναπνευστήρα, τόσο μεγαλύτερη είναι η πίεση που νιώθετε στο στήθος σας.

Σκοπός του αναπνευστήρα είναι να επιτρέπει την άνετη κολύμβηση στην επιφάνεια, χωρίς ν' ανασηκώνετε το κεφάλι από το νερό και εκτός των άλλων αποτελεί και ένα μέτρο ασφαλείας κατά την αυτόνομη κατάδυση. Με τη χρήση του αναπνευστήρα μπορεί κανείς να ξεκουραστεί ύστερα από μια κατάδυση



παραμένοντας ακίνητος στην επιφάνεια ή ακόμα και να κολυμπήσει με άδειους τους κυλίνδρους.

Οι αναπνευστήρες είναι χρήσιμοι μόνο για την αναπνοή στην επιφάνεια. Από τους αρχαίους χρόνους έγιναν προσπάθειες ν' αναπνέει ο δύτης στο βυθό από ένα μακρύ σωλήνα, που η άλλη άκρη του συγκρατείται στην επιφάνεια με ένα πλωτήρα. Οι προσπάθειες απέτυχαν και τούτο, γιατί η πίεση του νερού και σε πολύ μικρό βάθος, κάνει την αναπνοή αδύνατη. Άλλωστε και η μεγάλη ποσότητα του εκπνεομένου διοξειδίου του άνθρακα, που θα έμενε μέσα στο μακρύ σωλήνα θα δημιουργούσε κίνδυνο δηλητηρίασης από CO₂.

Επιλογή και χρήση του αναπνευστήρα

Κοντά στην επιφάνεια ο δύτης με τον αναπνευστήρα βρίσκεται στο στοιχείο του. Η αναπνοή με τον αναπνευστήρα είναι σχεδόν αβίαστη και επιτρέπει τη συνεχή παρατήρηση μέσα στο νερό, όπως για παράδειγμα την παρακολούθηση κάποιου ψαριού, επωφελούμενος πάντα από την ικανότητα του νερού να συγκρατεί το σώμα στην επιφάνεια.

Οι έμπειροι αυτοδύτες χρησιμοποιούν αναπνευστήρα που αποτελείται από ένα εύκαμπτο κλασικό σωλήνα σχετικά κοντό μήκους 30-40 εκατοστών και λυγισμένο στην άκρη. Οι αναπνευστήρες με απότομες γωνίες, με αυλακώσεις και με μικρή διάμετρο θα πρέπει ν' αποφεύγονται. Η ελαφριά ελάττωση της ροής του αέρα μπορεί να μη φαίνεται σημαντική, όταν η αναπνοή γίνεται ξεκούραστα, αλλά η βαριά άσκηση θα μπορούσε να πολλαπλασιάσει την κατανάλωση σε αέρα ακόμα και κατά τριάντα φορές.

Κατά την αναπνοή με τον αναπνευστήρα ο θώρακας θα πρέπει να κρατείται ψηλά μέσα στο νερό και σχεδόν οριζόντιος, έτσι ώστε να ελαττώνεται στο ελάχιστο η πίεση του νερού, που τον περιβάλλει.

Ορισμένοι αναπνευστήρες έχουν στο κάτω μέρος τους βαλβίδες εκκενώσεως, που έχουν ως σκοπό ν' αφήνουν το νερό να φεύγει. Η βαλβίδα εκκενώσεως λειτουργεί καλά στη μάσκα, γιατί αποτελεί τη μόνη δυνατή έξοδο του νερού στο γύρω χώρο. Παλιότερα κυκλοφορούσαν στο εμπόριο αναπνευστήρες που είχαν στο επάνω άκρο βαλβίδες με μπαλάκι, σκοπός των οποίων ήταν να μην αφήνουν το νερό να μπαίνει μέσα κλείνοντας κατά την κατάδυση. Συχνά, όμως, τα συστήματα αυτά δεν δούλευαν την ώρα που έπρεπε να δουλέψουν με αποτέλεσμα πολλές φορές να μη βρίσκονται κάτω από τον έλεγχο του δύτη. Κανένας τύπος αυτού του είδους αναπνευστήρα δεν στάθηκε δυνατόν να επιβιώσει και αυτό, γιατί μόνο ανωμαλίες προκαλούσε και γι' αυτό το λόγο αποσύρθηκαν.

Στο εμπόριο, επίσης, μπορεί να βρει κανείς αναπνευστήρες, που είναι μόνιμα στερεωμένοι με τη μάσκα. Όσο ακριβοί και αν είναι αυτοί, η λειτουργία τους ποτέ δεν θα είναι αποτελεσματική. Πολλές φορές αυτά τα είδη είχαν σαν συνέπεια να απελπίσουν πολλούς αρχάριους στερώντας απ' αυτούς όλη τη γοητεία του βυθού και απομακρύνοντάς τους ν' ασχοληθούν με την κατάδυση.

Οι πιο σύγχρονοι αναπνευστήρες είναι κατασκευασμένοι από σιλικόνη και έχουν μια ανεπίστροφη βαλβίδα, για να βγαίνει εύκολα το νερό με μικρή προσπάθεια του αναπνευστικού συστήματος.

Μεγάλη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στην κατασκευή του επιστομίου του αναπνευστήρα. Το μικρότερο μέρος αυτού είναι το κομμάτι που σφίγγεται με τα δόντια. Το οβάλ κολάρο, που το περιβάλλει, εφαρμόζει στα ούλα έξω από τα δόντια και μέσα από τα χείλη. Αν το δάγκωμα είναι δυνατό δεν θα βελτιώσει τη στεγανότητά του, αντιθέτως θα έχει σαν αποτέλεσμα την καταστροφή του αναπνευστήρα. Η άλλη

άκρη του αναπνευστήρα εξέρχει από την επιφάνεια του νερού περίπου 20cm. Έτσι, αναπνέετε ατμοσφαιρικό αέρα, ενώ είστε σχεδόν βυθισμένος. Κατά τις ελεύθερες καταδύσεις δεν θα πρέπει να βγαίνει το επιστόμιο από το στόμα. Η πίεση του αέρα στο στόμα δεν θα επιτρέψει στο νερό να μπει σ' αυτό. Το λίγο νερό, που θα μπει στο σωλήνα, διώχνεται εύκολα κατά την ανάδυση, με την τεχνική που θα περιγραφεί παρακάτω.

Κάθε αναπνευστήρας θα πρέπει να έχει μια κινητή υποδοχή, στην μέση περίπου, για να στηρίζεται το λουρί της μάσκας. Έτσι, δεν θα χάνεται και θα παραμένει εύκολα στην κανονική του θέση. Ορισμένοι τύποι φοριούνται μπροστά στο μέτωπο - όχι πλάγια - κι αυτό, για να διευκολύνουν τους αθλητές της τεχνικής κολύμβησης.

Ο αναπνευστήρας θα πρέπει να φοριέται στο αριστερό μέρος του κεφαλιού σας. Έτσι, αν υπάρχει αυτόνομη συσκευή καταδύσεων με φιάλες, ο αναπνευστήρας δεν θα μπερδεύεται με τον σωλήνα των περισσότερων ρυθμιστών της συσκευής με φιάλες, που βρίσκεται κοντά στη δεξιά πλευρά του κεφαλιού σας. Ένας καλός τρόπος είναι να φορεθεί ο αναπνευστήρας σε ρηχό νερό και να γίνει εξάσκηση στην αναπνοή με αυτόν, χωρίς μάσκα. Ο αναπνευστήρας θα πρέπει να σφίγγεται στο στόμα και να τον κρατάτε στη θέση του με το αριστερό χέρι, αν χρειάζεται. Το πρόσωπο θα πρέπει να εισχωρήσει προσεκτικά μαζί με τη μύτη στο νερό, ενώ ταυτόχρονα γίνεται αναπνοή με το στόμα. Αν δεν υπάρξει εισπνοή με τη μύτη δεν πρόκειται να μπει νερό. Ο παραπάνω τρόπος εξάσκησης δεν είναι αδύνατο να πραγματοποιηθεί, αλλά είναι απλώς δύσκολος στην αρχή. Θα πρέπει να αποκτηθεί ο έλεγχος της μαλακής υπερώας, ενός χωρίσματος από μαλακό ιστό στο πίσω μέρος του στόματος και που απομονώνει κανονικά τις ρινικές κοιλότητες από το λάρυγγα, όταν καταπίνετε. Ο έλεγχος αυτός θα επιτρέψει την άνετη αναπνοή με τον αναπνευστήρα, ακόμα και αν η μάσκα είναι γεμάτη νερό ή αν την έχετε χάσει, μια ικανότητα ανεκτίμητη σε περίπτωση ανάγκης.

Τρόπος αδειάσματος του αναπνευστήρα από το νερό

Όταν ο δύτης με τον αναπνευστήρα δει κάτι κάτω από την επιφάνεια, που αξίζει να το εξετάσει από πιο κοντά, κρατά την αναπνοή του και βουτά, κρατώντας τον αναπνευστήρα του στο στόμα, χωρίς να χρειάζεται να φράξει τον αναπνευστήρα με τη γλώσσα του. Το νερό θα γεμίσει το σωλήνα, αλλά δεν θα μπει στο στόμα του, αν δεν εισπνεύσει. Όταν ξαναγυρίσει στην επιφάνεια, φυσά μέσα στον αναπνευστήρα, για να τον καθαρίσει και μετά αναπνέει ξανά μ' αυτόν.

Πρέπει να εξασκηθείτε στο άδειασμα του αναπνευστήρα κάνοντας την ακόλουθη άσκηση: Αναπνέετε μερικές φορές με τον αναπνευστήρα, κρατάτε μετά την αναπνοή σας και βουτάτε. Όταν ανεβείτε στην επιφάνεια, μη σηκώνετε το κεφάλι σας από την επιφάνεια, για ν' αναπνεύσετε. Αντίθετα, φυσήξτε μέσα στον αναπνευστήρα καθώς ξεπροβάλλει στην επιφάνεια. Βεβαιωθείτε μόνο πως η άκρη του αναπνευστήρα βρίσκεται πραγματικά επάνω από την επιφάνεια. Δεν χρειάζεται παρά μόνο ένα ελαφρό φύσημα και όχι μια δυνατή ρυτή ανέμου.

ΠΤΕΡΥΓΙΑ ΚΟΛΥΜΒΗΣΕΩΣ

Το υποβρύχιο κολύμπι δεν μοιάζει με το κολύμπι στην επιφάνεια. Η πλήρης κίνηση της κολύμβησης στην επιφάνεια περιλαμβάνει τα χέρια και τα πόδια, αλλά στην ελεύθερη κατάδυση δεν χρησιμοποιείται ποτέ σχεδόν η πλήρης κίνηση, γιατί πρέπει τα μπράτσα και τα χέρια του δύτη να είναι ελεύθερα, για να χειρίζονται τα διάφορα σύνεργα ή για να βοηθήσουν κάποιο σύντροφο στην κατάδυση. Τα

βατραχοπέδιλα (πτερύγια - πέδιλα) έχουν μεγάλη σημασία για το δύτη, γιατί μόνο το πόδια μπορούν να του προσφέρουν τη δύναμη που χρειάζεται.

Τα πτερύγια κολυμβήσεως (βατραχοπέδιλα) υπήρξαν μια θαυμάσια επινόηση, που έδωσαν σημαντική ώθηση στην κολύμβηση και τις καταδύσεις. Είναι εύκαμπτα, ελαφριά, παρέχουν μεγάλη ευελιξία και διπλασιάζουν την ταχύτητα, τόσο στην επιφάνεια, όσο και υποβρυχίως. Μ' αυτά μπορεί κανείς να κολυμπά επί ώρες, με αργές κινήσεις κρούουλ. Αρκεί να ξέρει το σωστό τρόπο και να έχει κάνει εξάσκηση.

Επιλογή και εφαρμογή

Υπάρχει μεγάλη ποικιλία σχημάτων και μεγεθών. Η προτίμηση ενός ορισμένου είδους είναι στην κρίση του αγοραστή. Αυτό που έχει μεγάλη σημασία είναι το κατάλληλο μέγεθος και να εφαρμόζουν καλά στα πόδια σας. Εάν είναι πολύ στενά, θα προκαλούν κράμπες και θα πληγώνουν τα πόδια σας. Εάν είναι πολύ φαρδιά, θα φεύγουν. Αν τα πτερύγια εφαρμόζουν ακριβώς στο γυμνό πόδι του αυτοδύτη, θα τον στενεύουν, όταν φορέσει τις λαστιχένιες κάλτσες (μποτίνια) της προστατευτικής στολής, οι οποίες δεν θα του εξασφαλίσουν τόσο θερμική μόνωση, όσο καλή εφαρμογή και προστασία των ποδιών απ' τα γδαρσίματα.

Ορισμένα βατραχοπέδιλα έχουν θήκη για ολόκληρο το πόδι που καλύπτει το πέλμα και τα πλάγια του ποδιού, ενώ μερικές βιομηχανίες κατασκευάζουν πτερύγια με λουριά, που αυξομειώνεται το μέγεθός τους. Τα βατραχοπέδιλα με θήκη για ολόκληρο το πόδι μπορεί να είναι πιο άνετα, αλλά τα πτερύγια με λουρί στη φτέρνα είναι ίσως τα πιο σίγουρα στα πόδια, γι' αυτό πρέπει να δοθεί προσοχή, γιατί καμιά φορά τα λουριά λασκάρουν και τα πτερύγια φεύγουν από τα πόδια. Τα μεγαλύτερα πτερύγια είναι εφοδιασμένα συνήθως με λουριά για τις φτέρνες ή αν είναι με σχέδιο που καλύπτει ολόκληρο το πόδι έχουν πρόσθετα λουριά για τη συγκράτησή τους στις φτέρνες και τους αστραγάλους. Σημαντική κρίνεται κατά την αγορά η προσοχή που θα πρέπει να δοθεί, ώστε οι πόρτες των ρυθμιζόμενων λουριών να είναι γερές και να μπορούν να στερεώνονται γρήγορα.

Τα πτερύγια κολυμβήσεως με μακριά άκαμπτα πτερύγια δίνουν μεγαλύτερη ταχύτητα και είναι εντυπωσιακά, αλλά το ίδιο εντυπωσιακές είναι οι κράμπες, που προκαλούν, αν κάποιος δεν είναι συνηθισμένος σ' αυτά. Τα πτερύγια αυτά χρειάζονται μεγαλύτερη προσπάθεια και δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται από αρχάριους ή από αυτού που έχουν αγύμναστα πόδια. Αρκετά δημοφιλή είναι αυτά που έχουν πλήρες παπούτσι και αυτό, γιατί έχουν πλήρη εφαρμογή και προστατεύουν τα πόδια από βράχια, αχινούς, κ.λ.π. Τα μικρά, εύκαμπτα πτερύγια είναι τα καλύτερα για την πρώτη περίοδο των καταδύσεών σας. Τα βατραχοπέδιλα λειτουργούν περισσότερο αποδοτικά, όταν τα πτερύγια τους είναι σχεδόν παράλληλα με το κάτω μέρος του ποδιού. Αν τα βατραχοπέδιλα είναι επίπεδα, θα πρέπει να τεντώνετε τα δάχτυλα των ποδιών σας και μπορεί αυτό να σας είναι δυσάρεστο στην αρχή. Προτίμηση θα πρέπει να δοθεί στα βατραχοπέδιλα, των οποίων τα πτερύγια είναι τοποθετημένα έτσι, ώστε να σχηματίζουν γωνία προς τα κάτω σε σχέση με τη θήκη του ποδιού, αντί να βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο.

Τα πτερύγια είναι κατασκευασμένα, για να χρησιμοποιούνται στο νερό. Ένας, που περπατά με αυτά στην ξηρά, τα φθείρει και κινδυνεύει να πέσει προκαλώντας γέλιο. Ο αυτοδύτης, όμως, που είναι αναγκασμένος να περπατήσει στην ξηρά ή στα ρηχά με πτερύγια, περπατά προς τα πίσω, κοιτάζοντας προς τα εκεί.

Πώς να φοράτε τα πτερύγια κολυμβήσεως

Με τα πτερύγια κολυμβήσεως, όπως γίνεται με όλα τα σύνεργα της κατάδυσης, είναι σημαντικό να νιώθετε από την αρχή πως μπορείτε να τα χειρίζεστε,

όπως πρέπει. Ο τέλειος χειρισμός των εξαρτημάτων της κατάδυσης αρχίζει από τον τρόπο, που τα φοράμε. Μάθετε να φοράτε τα βατραχοπέδιλα, όπως πρέπει. Αποφεύγετε να τα φοράτε έτσι, που ν' αναγκάζεστε να χοροπηδάτε ολόγυρα με το ένα πόδι. Καθίστε καθώς τα φοράτε. Γενικά, πριν βάλει κανείς τα πτερύγιά του, καλό είναι να τα βουτά στο νερό, έτσι ώστε να γλιστρούν εύκολα στα πόδια του. Εάν ενοχλούν σε κάποιο σημείο, μπορείτε να τα τρίψετε με γυαλόχαρτο.

Κολύμβηση με τα βατραχοπέδιλα

Το παλμικό λάκτισμα, που χρησιμοποιείται κανονικά στην κίνηση της κολύμβησης στυλ κρούουλ στην επιφάνεια, χρησιμοποιείται οπωσδήποτε για το υποβρύχιο κολύμπι με τα βατραχοπέδιλα. Πρέπει να εξασκηθείτε στο λάκτισμα αυτό πεσμένος στην επιφάνεια σε πρηνή θέση και μετά σε ύπτια ως εξής: Ταλαντεύετε τα πόδια από τους γοφούς. Τεντώνετε τη ράχη σαν τόξο, για να κρατάτε το κεφάλι ψηλά, αλλά τα πόδια χαμηλά. Κρατάτε τα χέρια στα πλευρά σας. Αποφεύγετε τα σταύρωμα των ποδιών. Λυγίζετε τα γόνατα, αλλά τα κρατάτε σφιγμένα, ώστε να μεταδίδουν τη δύναμη από τους γοφούς σας μέχρι κάτω στα βατραχοπέδιλά, που φοράτε.

Ένα συνηθισμένο σφάλμα είναι να λυγίζετε τα γόνατα έτσι, ώστε τα γόνατα να διαγράφουν κύκλους, σαν να γυρίζετε το πεντάλ του ποδηλάτου, κάνοντας τους μηρούς σχεδόν να σας σπρώχνουν προς τα πίσω.

Στην εικόνα, που ακολουθεί, θα δείτε το πενταλάρισμα και πόσο ευκολότερο είναι να κινείστε με τα βατραχοπέδιλα σε ύπτια παρά σε πρηνή θέση.

Τα βατραχοπέδιλα έχουν μεγάλες απαιτήσεις από τους μυς των ποδιών και του σώματος. Όταν αποκτήσετε επιδεξιότητα στη χρήση τους, η κίνησή σας με αυτά θα σας φανεί τόσο φυσική, όσο το κολύμπι με γυμνά πόδια. Καλό είναι να δοκιμάζονται και άλλες ασκήσεις, όπως είναι η κολύμβηση σε απόσταση 180 μέτρων με τα βατραχοπέδιλα, αλλά χωρίς να χρησιμοποιούνται τα χέρια. Η ικανότητα να διανύετε μεγάλες αποστάσεις κολυμπώντας συνεχώς θα έχει αργότερα μεγάλη σημασία.

ΡΥΘΜΙΣΤΗΣ ΠΛΕΥΣΤΟΤΗΤΑΣ

Το ισοθερμικό υλικό της προστατευτικής στολή υγρού τύπου, είναι από λάστιχο νεοπρέν, που έχει αμέτρητες μικροσκοπικές φυσαλίδες με αέριο. Γι' αυτό ο δύτης, που τη φορά, έχει θετική πλευστότητα, τόσο μεγαλύτερη, όσο περισσότερα κομμάτια της στολής φορά και όσο μεγαλύτερο είναι το πάχος της.

Για να εξουδετερώσει ο δύτης την πλευστότητα αυτή, φέρει τη ζώνη με βάρη. Κατά την κάθοδό του, όμως, προς το βυθό, οι φυσαλίδες με το αέριο συμπιέζονται, στενεύει το πάχος της στολής και ελαττώνεται η πλευστότητά του. Μια πλήρης στολή, π.χ. πάχους 6 χιλιοστών, έχει στην επιφάνεια θετική πλευστότητα 8 κιλά περίπου. Ο αυτοδύτης που θα βάλει στη ζώνη του 8 κιλά μολύβια, για να την εξουδετερώσει, όταν βρεθεί σε βάθος 25 μέτρων, θα έχει 4 κιλά περίπου αρνητική πλευστότητα. Όσο πηγαίνει βαθύτερα, θα γίνεται βαρύτερος, με αποτέλεσμα να δυσχεραίνεται η κατάδυσή του και τα πράγματα να γίνονται επικίνδυνα.

Το πρόβλημα έλυσε, προς το παρόν, ο ρυθμιστής πλευστότητας. (Ουσιαστικά δεν βρήκε ακόμα την τέλεια λύση του). Ο δύτης, βάζοντας και βγάζοντας σ' αυτόν αέρα κατά βούληση, ρυθμίζει ώστε να έχει αρνητική πλευστότητα κατή την κάθοδο, ουδέτερη στο βάθος που επιθυμεί να μείνει και θετική κατά την κατάδυση.

Αν ο δύτης χάσει τις αισθήσεις του, για οποιοδήποτε λόγο, πρέπει το στόμα και η μύτη του να κρατηθούν έξω από το νερό. Έχει μεγάλη σημασία να κάνετε κατάδυση μαζί με κάποιον σύντροφο, που θα βρίσκεται αρκετά κοντά να σας

βοηθήσει, θα είναι όμως δύσκολο, ακόμη και για κάποιο εξαιρετικά εξασκημένο άτομο να κρατά το πρόσωπο του δύτη, που έχει χάσει τις αισθήσεις του έξω από το νερό, καθώς θα τον ρυμουλκεί προς κάποιο ασφαλές σημείο. Εκεί, κρίνεται απαραίτητος και ο ρυθμιστής πλευστότητας, για να κρατά σηκωμένο ψηλά το κεφάλι του θύματος. Με τη χρήση του ρυθμιστή πλευστότητας ο δύτης απολαμβάνει περισσότερο την κατάδυσή του, κάνει πιο άνετα τη δουλειά του, νιώθει σιγουριά και ενισχύει σημαντικά την ασφάλειά του.

Τέσσερις βασικοί τύποι ρυθμιστών πλευστότητας κυκλοφορούν στο εμπόριο. Ο πρώτος, που είναι ο απλούστερος και φτηνότερος, είναι ο βελτιωμένος τύπος του σωσιβίου ασφαλείας. Φοριέται γύρω από το λαιμό και στο στήθος και δένεται στο σώμα με λουριά. Φουσκώνει με το στόμα από ένα εύκαμπτο σωλήνα, που είναι τοποθετημένος στο πάνω μέρος του και αυτόματα από ένα φιαλίδιο, που περιέχει διοξείδιο του άνθρακα ή από ένα μικρό κύλινδρο, που περιέχει συμπιεσμένο αέρα.

Όταν ο αυτοδύτης θέλει να βάλει αέρα, για ν' αυξήσει την πλευστότητά του υποβρυχώς, αντικαθιστά στο στόμα του το επιστόμιο της συσκευής του με το επιστόμιο του ρυθμιστή πλευστότητας, φυσά στο σωλήνα και μετά συνεχίζει την αναπνοή του από τη συσκευή του. Για να βγάλει αέρα, δηλαδή, να ελαττώσει την πλευστότητά του, σηκώνει το σωλήνα ψηλά και πιέζει τη βαλβίδα ελέγχου, που έχει.

Όταν ο αυτοδύτης βρίσκεται στην επιφάνεια και θέλει να βάλει αέρα, παίρνει όρθια θέση, (κάθετη προς την επιφάνεια), κάνει μια ζωηρή κίνηση κρούουλ των ποδιών του και εισπνέει από την ατμόσφαιρα. Αφήνει μετά το σώμα το ελεύθερο και καθώς το κεφάλι του σκεπάζεται από την επιφάνεια, εκπνέει στο ρυθμιστή πλευστότητας. Με μια κίνηση πάλι κρούουλ, βγάζει έξω το κεφάλι του και επαναλαμβάνει τη διαδικασία. Με 2-3 αναπνοές, θα έχει βάλει αρκετό αέρα μέσα, ώστε να παραμείνει τελείως άνετα στην επιφάνεια.

Ο δεύτερος τύπος, φοριέται όπως ο προηγούμενος, έχει όμως, μεγαλύτερο μέγεθος και το επιστόμιό του συνδέεται μ' ένα σωλήνα, που μπορεί να τροφοδοτεί με αέρα από τον κύλινδρο της αναπνευστικής συσκευής. Μπορεί να φουσκώνει και με το στόμα.

Ο τρίτος τύπος έχει σχήμα πετάλου και δένεται στο σαμαράκι της συσκευής. Και αυτός μπορεί να φουσκώνει με το στόμα ή από τον κύλινδρο. Όταν ο αυτοδύτης πρέπει να παραμείνει στην επιφάνεια, διευκολύνεται, αν βγάλει τη συσκευή του με το ρυθμιστή πλευστότητας και τον φέρει κάτω από το στήθος του.

Ο τέταρτος τύπος είναι η ζακέτα, που αποτελεί συνδυασμό του δεύτερου και τρίτου τύπου. Δένεται στο σαμαράκι και φουσκώνει γύρω από το λαιμό του αυτοδύτη, στο στήθος και στην πλάτη του. Είναι ο πιο εξελιγμένος τύπος.

Όλοι οι τύποι έχουν μια ανακουφιστική βαλβίδα ασφαλείας, για να φεύγει ο επιπλέον αέρας, αν κατά τη διάρκεια της αναδύσεως παραφουσκώσει. Η βαλβίδα αυτή βρίσκεται χαμηλά, ώστε να μη φεύγει όλος ο αέρας, αν τύχει και διαρρέει από κάποια βλάβη.

Ένας καλός ρυθμιστής πλευστότητας φουσκωμένος, πρέπει να δίνει θετική πλευστότητα τουλάχιστον 10 κιλών, για να μπορεί να κρατήσει το κεφάλι του αυτοδύτη έξω από το νερό, ακόμα και αν είναι λιπόθυμος.

Πρέπει ο αυτοδύτης να έχει εξασκηθεί πολύ καλά στη χρήση του πολύτιμου αυτού εργαλείου, για ν' αποδίδει σωστά. Όταν απαιτηθεί να παραμείνει αρκετή ώρα στην επιφάνεια ή να κολυμπήσει σ' αυτήν, να τον φουσκώνει έστω και λίγο, για να κάνει οικονομία στις δυνάμεις του.

ΜΑΧΑΙΡΙ

Είναι από τα σπουδαιότερα είδη του καταδυτικού υλικού και κορυφαίο μέτρο ασφαλείας. Πρέπει να το έχει πάντοτε μαζί του ο αυτοδύτης και ο ελεύθερος δύτες, όταν βρίσκεται στο νερό. Υπάρχουν πολλών ειδών, τα περισσότερα από τα οποία είναι κατάλληλα.

Δεν είναι όπλο για την αντιμετώπιση καρχαριών ή άλλων τεράτων, που γεννά η φαντασία των αμύητων. Το μαχαίρι απλώς είναι ένα εργαλείο, και μάλιστα πολύτιμο. Μ' αυτό θα κόψει κανείς σκοινιά, φύκια, δίκτυα, θα σκαλίσει το βυθό κατά την έρευνά του, θα χτυπήσει συνθηματικά τους κυλίνδρους τους και ακόμα μόνο μ' αυτό θα ξεμπλέξει, αν τύχει και σκαλώσει κάπου στο βυθό.

Το μαχαίρι φοριέται συνήθως στο πόδι ή στη μέση, κρεμασμένο από μια ζώνη. Καλά μαχαίρια είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο ατσάλι και με διπλή κόψη. Μια κανονική για λεπτά σκοινιά, σύρματα κ.λ.π. και μια πριονωτή για χοντρά σκοινιά.

Υπάρχουν ορισμένα που έχουν λαβή κούφια ή από φελλό, έτσι που να επιπλέουν και να μη χάνονται, όταν φεύγουν από το χέρι. Αυτά, όμως, δεν είναι ισχυρά και γι' αυτό είναι ακατάλληλα στις καταδύσεις. Το απλούστερο είναι να δένεται η λαβή του μαχαιριού στη θήκη του σε μια μεσηνέλα, μήκους περίπου 2 μέτρων, ώστε και όταν πέσει σε θολά νερά να μη χάνεται.

Φυσικά, είναι περιττό ν' αναφέρουμε ότι το μαχαίρι πρέπει να φοριέται πάντα στη θήκη του. Ποτέ γυμνό.

ΖΩΝΗ ΜΕ ΒΑΡΙΔΙΑ

Είναι μια απλή ζώνη από οποιοδήποτε ανθεκτικό υλικό, πάνω στην οποία προσαρμόζονται τα μολυβένια βάρη, για να ρυθμίσουν την πλευστότητα του αυτοδύτη. Το σπουδαιότερο σημείο της ζώνης είναι η σύνδεση ταχείας απελευθέρωσης. Πριν από κάθε χρήση, ο αυτοδύτης πρέπει να την ελέγχει ότι λειτουργεί κανονικά και να βεβαιώνεται ότι μπορεί να τη χειριστεί με το ένα του χέρι.

Βασική αρχή είναι ότι η ζώνη πρέπει να φοριέται τελευταία, κατά την προετοιμασία του αυτοδύτη.

Η ζώνη με τα βαρίδια θα πρέπει να στερεώνεται μόνο με μια πόρπη ταχείας απελευθέρωσης, γιατί σε περίπτωση ανάγκης θα πρέπει να μπορείτε να πετάξετε τη ζώνη με τα βαρίδια (και του συντρόφου σας) σχεδόν στιγμιαία. Κάθε πόρπη, που μπορεί να λυθεί γρήγορα με μια μόνο κίνηση του ενός χεριού, χαρακτηρίζεται «ταχείας απελευθέρωσης». Ίσως η ζωή του αυτοδύτη να εξαρτηθεί απ' αυτή την ασήμαντη λεπτομέρεια.

Μερικοί έμπειροι αυτοδύτες και ψαροκνηγοί χρησιμοποιούν λαστιχένιες ζώνες, που δεν λασκάρουν κατά την κατάδυση, όπου στενεύει το πάχος της στολής τους από την πίεση του νερού. Για τον ίδιο λόγο υπάρχουν στο εμπόριο και ζώνες από ανθεκτικό υλικό με λαστιχένιες τσόντες.

ΚΑΤΑΔΥΤΙΚΑ ΡΟΛΟΓΙΑ

Πριν από δεκάδες χρόνια, όταν η ερασιτεχνική κατάδυση ήταν ένα χόμπυ για λίγους ατρόμητους, το μόνο εξωτερικό σημείο, που θα μπορούσε να «προδώσει» έναν αυτοδύτη σ' ένα άλλο του σιναφιού του ήταν αυτό το - συνήθως - χοντροκομμένο

εργαλείο, που φορούσε στους εκτός νερού χώρους: Το καταδυτικό του ρολόι διαλαλούσε στους άλλους άντρες της παρέας ότι ο φίλος ασχολιόταν με κάτι απίθανα επικίνδυνο, την εξερεύνηση του βυθού, που τότε παρέπεμπε σε ταινίες του James Bond!

Βέβαια, τα χρόνια πέρασαν και στις μέρες μας τα ρολόγια αυτά που - τι σύμπτωση - παραμένουν ογκώδη, μαύρα και οπτικά πολύπλοκα, φοριούνται σχεδόν απ' όλους, σχετικούς και άσχετους με το υγρό στοιχείο, ακριβώς για τον ίδιο λόγο: Να προσδώσουν στο φέροντα τη φήμη και την αίγλη του τολμηρού.

Είναι εύκολο ν' αστειεύομαστε με το θέμα αυτό, δηλαδή, τα καταδυτικά ρολόγια, στην πραγματικότητα, όμως, όταν κάποιος από μας έχει στο χέρι του αυτό το «εργαλείο - κόσμημα», υπάρχει κι άλλος ένας λόγος, που τον οδηγεί στην επιλογή αυτή: Η ομορφιά και η αρμονία του χρόνου.

Η φινέτσα και η ακρίβεια αυτών των πολύτιμων μηχανισμών επιδρά άμεσα στο ψυχισμό το αυτοδύτη, ανθρώπου ρομαντικού από τη φύση του. Οι κατασκευαστές τους ήταν άλλωστε πάντοτε οι πιο φημισμένοι αριστοκράτες ανάμεσα στους τεχνίτες και αυτά τα κομμάτια, που θα παρουσιαστούν παρακάτω, είναι οι επιτομές της ωρολογοποιίας.

Υπάρχουν, όμως, κι άλλοι λόγοι, για να χρησιμοποιηθεί ένα ρολόι υποβρύχια, εκτός βέβαια από τη μέτρηση του συνολικού χρόνου κατάδυσης. Μετρά, επίσης, τη διάρκεια των στάσεων αποσυμπίεσης και του χρόνου βυθού και βοηθά στον υποβρύχιο προσανατολισμό μαζί με την πυξίδα (π.χ. η κολύμβηση επί ένα λεπτό στις 270° σας φέρνει πίσω στο σκάφος ή στην ακτή απ' όπου ξεκινήσατε).

Όσον αφορά τους μηχανισμούς - λειτουργίες υπάρχουν 3 τύποι: Ο αναλογικός, ο με χαλαζία (quartz) και ο αυτόματος. Ο πρώτος χρησιμοποιεί ένα κύκλωμα υπολογιστή (computer chip). Ο δεύτερος έχει ένα ταλαντωτή χαλαζία υψηλής ακρίβειας, ο οποίος ρυθμίζει ένα σύστημα κίνησης με γρανάζια. Και οι δυο πρώτοι απαιτούν μπαταρία ως κινητήρια δύναμη. Ο τρίτος είναι ο αυτόματος - και ακριβότερος όλων - που κινεί το σύστημα μηχανικά, μέσω, δηλαδή, κινήσεων του φέροντα.

Αν και τα αναλογικά και quartz ρολόγια είναι πιθανόν πιο ακριβά και ως εκ τούτου πιο έμπιστα, τα μηχανικά ήταν και θα είναι αυτά που έχουν την αίγλη και την τιμή τους στα...ύψη!

Ένας ακόμη λόγος είναι ότι μπορούν να επισκευασθούν σε αντίθεση με τα αναλογικά και τα quartz, που σε 10-15 χρόνια θα πάσχουν από έλλειψη ανταλλακτικών.

Μια βιδωτή κορώνα, δηλ το κοινό κουρδιστήρι και μια βαλβίδα αποσυμπίεσης, κάνουν το ρολόι ακόμη στεγανότερο. Και μιας και μιλάμε για «στεγανότητα», θα παρατηρήσετε ότι κανένα ρολόι δεν ισχυρίζεται ότι είναι «αδιάβροχο», παρά μόνο «ανθεκτικό στο νερό» (water resistant και όχι waterproof). Μπορεί ν' ακούγεται ύποπτο, όμως στην πραγματικότητα οι άνθρωποι της ωρολογοβιομηχανίας επιμένουν ότι είναι απλώς ένα λογοπαίγνιο για την ακριβή ιδιότητα του «αδιάβροχου», που τους αναγκάζει να μη χρησιμοποιούν τη λέξη αυτή. Όλοι οι κατασκευαστές, πάντως, που παρουσιάζονται εδώ, σίγουρα εγγυώνται από 1 έως 3 χρόνια τη στεγανότητα των προϊόντων τους και πιθανώς να επεκτείνουν την εγγύηση ισόβια, εφόσον γίνεται σ' αυτούς το ετήσιο service. Ας δούμε, λοιπόν, μερικά από τα πιο αντιπροσωπευτικά κομμάτια των πολύτιμων αυτών συντρόφων μας.

Τα ρολόγια της εταιρίας **Omega** απευθύνονται τόσο σε ερασιτέχνες όσο και σε επαγγελματίες δύτες. Το μοντέλο **Seamaster** έχει κατασκευαστεί με γνώμονα τις

βαθιές καταδύσεις και γι' αυτό φέρει βαλβίδα διαφυγής ηλίου (αποκλειστική πατέντα της Omega) και είναι στεγανό έως 300μ βάθος! Έχει βιδωτή κορώνα, που πρέπει να ξεβιδώνεται για ν' αλλάξει η ώρα/ ημερομηνία και μετά πρέπει να πιέζεται και να βιδώνεται ξανά. Η στεφάνη έχει φορά προς τ' αριστερά μόνο, με ενδείξεις 0-60 λεπτά για υπολογισμό απευθείας του χρόνου κατάδυσης και αποσυμπίεσης με τα μάτια. Το κάλυμμα είναι από ζαφείρι, επεξεργασμένο ν' αντανakλά και να μη χαράσσεται εύκολα. Το μπρασελέ έχει επιπλέον ασφάλεια και επέκταση, που το βοηθά να φοριέται επάνω από την καταδυτική στολή. Επίσης, προσφέρεται και η επιλογή ελαστικού λουριού. Ο πιο απλός τύπος (σε ατσάλι) κοστίζει 368.000 δρχ. (Φώτο 1), ακολουθεί ο χρονογράφος με 730.000 δρχ. (Φώτο 2) και ο χρονογράφος (σε τιτάνιο - πανάλαφο και πανάκριβο μέταλλο) με 940.000 δρχ. (Φώτο 3).

Ακολουθεί η εταιρία **Rolex**, με την γνωστή ποιότητα και διαχρονικότητα στα μοντέλα της, μια ποιότητα που περιττεύει κάθε είδους διαφήμισης. Ένα **Rolex Submariner** αποτελεί από μόνο του ένδειξη κύρους, αλλά και εγγύηση για τον αυτοδύτη. Είναι εγγυημένο για 300μ βάθος. Έχει βιδωτή κορώνα Triplock, με τριπλό σύστημα ασφαλείας. Η στεφάνη έχει φορά μόνο προς τ' αριστερά με υποδιαίρεσεις 0-60' και το μπρασελέ έχει επέκταση, για να φοριέται επάνω από τη στολή. Το κρύσταλλο είναι από ορυκτό ζαφείρι. Τιμή 740.000 δρχ. (Φώτο 4). Με ένδειξη ημερομηνίας 910.000 δρχ. (Φώτο 5) και για όσους πιστεύουν στην επένδυση, το ίδιο μοντέλο σε ατσάλι-χρυσό 1.580.000 δρχ. (Φώτο 6). Η «Rolls-Royce» της Rolex είναι το μοντέλο **Sea-Dweller 4000**, που είναι εφοδιασμένο και με βαλβίδα διαφυγής ηλίου (για κορεσμένες καταδύσεις) και είναι εγγυημένο για χρήση ως τα 4000 πόδια (1220 μέτρα)! Τιμή 980.000 δρχ. (Φώτο 7).

Μια άλλη μεγάλη και γνωστή εταιρία, η **Tag Heuer**, παρουσιάζει άλλα δυο καταδυτικά μοντέλα: Το μοντέλο **100 M** που... συντροφεύει τους δύτες μέχρι το βάθος αυτό. Με συμπαγή κάσα και ευανάγνωστο καντράν, που περιβάλλεται από εργονομικά σχεδιασμένη στεφάνη, εύκολη να περιστραφεί (μόνο προς τ' αριστερά) ακόμη και με γάντια. Διαθέτει βιδωτή κορώνα και κρύσταλλο από ζαφείρι, που δεν χαράσσεται, το μπρασελέ του έχει διπλό κούμπωμα ασφαλείας και προέκταση για καταδυτική στολή. Με ειδική, τέλος, παραγγελία το ρολόι της Tag συνοδεύεται από θήκη, που περιέχει δυο λουράκια από καουτσούκ, ένα ειδικό εργαλείο και ένα πίνακα χρόνων αποσυμπίεσης. Τιμή 355.000 δρχ. (Φώτο 8). Το μοντέλο **SIEL Chronometer** είναι, επίσης, καταδυτικό, αδιάβροχο έως 200μ και διαθέτει όλα τα χαρακτηριστικά του είδους: Βιδωτή κορώνα ασφαλείας, περιστρεφόμενη στεφάνη, κρύσταλλο από ζαφείρι, φωτεινούς δείκτες και ψηφία, διπλό κούμπωμα ασφαλείας. Τιμή 460.000 δρχ.

Μια ακόμη ελβετική εταιρία μας εντυπωσιάζει με τα μοντέλα της: Η **Tissot**. Στον τύπο **PR 200 Aquatic**, η Tissot μας δίνει ένα φτηνό, αλλά καλό ρολόι με μηχανισμό quartz, αντοχής στο νερό μέχρι 200μ, δείκτη τέλους μπαταρίας, περιστρεφόμενη προς τ' αριστερά στεφάνη με υποδιαίρεσεις 0-60', κρύσταλλο από ζαφείρι μη χαραζόμενο εύκολα. Τιμή 125.000 δρχ. Στον άλλο τύπο **PR 100 Chrono Diver**, η Tissot μας δίνει ένα καταδυτικό ρολόι υψηλών προδιαγραφών με μηχανισμό quartz ανθεκτικό έως 100μ, με βιδωτή και προστατευόμενη κορώνα, καθώς και κρύσταλλο από ζαφείρι. Τιμή 135.000 δρχ. (Φώτο 9).

Κλείνοντας την παραπάνω παρουσίαση αυτόματων και quartz ρολογιών, θα λέγαμε ότι τα πιο πάνω μοντέλα είναι ένας μικρός αριθμός από την πληθώρα τύπων, που θα συναντήσει ο επιδοξος αγοραστής στην ελληνική αγορά.

Παρακάτω παραθέτουμε ένα συγκριτικό πίνακα με όλα τα μοντέλα, που προαναφέρθηκαν δίνοντας τα πλήρη χαρακτηριστικά τους, έτσι ώστε ο ενδιαφερόμενος καταδύτης, και όχι μόνο, να δει, να συγκρίνει και μετά ν' αγοράσει.

ΒΑΘΥΜΕΤΡΟ

Χρησιμότητα όργανο, που σημειώνει σε κάθε στιγμή το βάθος της καταδύσεως. Για καταδύσεις με συσκευή αέρα σ' ένα μικρό σχετικό βάθος, δεν έχει τόση σημασία. Για τις βαθιές, όμως, καταδύσεις, δηλαδή, σε βάθη μεγαλύτερα από 15μ και ιδιαίτερα σ' εκείνες, που χρειάζονται αποσυμπίεση, είναι κυριολεκτικά πολύτιμο. Με το βαθύμετρο ο αυτοδύτης, ελέγχει αδιάκοπα το μεγαλύτερο επιτρεπόμενο βάθος, που θα φτάσει και, σε συνδυασμό με το ρολόι, ρυθμίζει την κανονική ταχύτητα αναδύσεώς του.

Στις ελεύθερες καταδύσεις αρκετοί χρησιμοποιούν βαθύμετρα, για να βλέπουν το βάθος, που φτάνουν κάθε φορά και να παρακολουθούν την πρόοδο των επιδόσεών τους. Υπάρχουν πολλών ειδών βαθύμετρα, δυστυχώς, όμως, αρκετά δεν δίνουν σωστές ενδείξεις, ειδικά στα πρώτα 10μ. Τα ακριβότερα είναι και τα καλύτερα. Ορισμένες βιομηχανίες έχουν κατασκευάσει βαθύμετρα, που είναι συνδυασμένα με πυξίδες. Μερικοί τύποι αχρηστεύονται πολύ σύντομα και γι' αυτό πρέπει ν' αποφεύγονται.

Για καταδύσεις με συσκευή οξυγόνου, απαραίτητο είναι το βαθύμετρο ακριβείας, αυτό, δηλαδή, που έχει σαφείς υποδιαίρέσεις και ακριβείς ενδείξεις στα 10 πρώτα μέτρα.

ΠΥΞΙΔΑ

Η αίσθηση του προσανατολισμού χάνεται πολύ εύκολα υποβρυχίως. Αυτό, βέβαια, δεν έχει σπουδαία σημασία σε ρηχά και καθαρά νερά, αλλά αποτελεί κίνδυνο στα μεγάλα βάθη με κακές συνθήκες ορατότητας. Το πρόβλημα λύθηκε με την υποβρύχια πυξίδα, η οποία είναι και από τα φτηνά είδη του υλικού.

Είναι πολύτιμο όργανο, όταν εκτελείται μια υποβρύχια έρευνα. Αποτελείται από μια μαγνητική βελόνα, που είναι τοποθετημένη σε στεγανή θήκη. Δένεται στον καρπό με λουράκι, όπως το ρολόι. Αναγράφονται πάνω σε μια πλάκα στρογγυλή οι υποδιαίρέσεις του ανεμολογίου. Οι περισσότεροι τύποι πυξίδων καλύπτονται από ένα πλαστικό περιστρεφόμενο γυαλί, που έχει μια χαρακτηριστική γραμμή σαν διάμετρο, για τις υποβρύχιες πορείες.

Όταν θέλουμε να κολυμπήσουμε υποβρυχίως και να φτάσουμε σ' ένα καθορισμένο σημείο, ακολουθούμε την ακόλουθη τακτική:

1) Ενώ βρισκόμαστε στην επιφάνεια, τεντώνουμε μπροστά το δεξί μας χέρι και σημαδεύουμε το επιθυμητό σημείο.

2) Πιάνουμε με το αριστερό μας χέρι, στο οποίο έχουμε δέσει την πυξίδα, το δεξιό μας βραχίονα περίπου στο ύψος του αγκώνα.

3) Παίρνουμε την ένδειξη της πυξίδας και ευθυγραμμίζουμε τη γραμμή του κινητού εξωτερικού καλύμματος με τη μαγνητική βελόνα.

4) Κολυμπούμε υποβρυχίως, χωρίς να κουνάμε τα χέρια μας και προσέχοντας, ώστε η βελόνα της πυξίδας να βρίσκεται σταθερά πάνω στην αρχική της ένδειξη, ή παράλληλα με τη γραμμή του εξωτερικού καλύμματος.

ΑΠΟΣΥΜΠΙΕΣΟΜΕΤΡΟ

Το 1959 ο εξαιρετος Ιταλός αυτοδύτης Βίκτωρ ντε Σανκτις κατασκεύασε το αποσυμπιεσόμετρο, ένα ειδικό όργανο, που δείχνει κάθε στιγμή στον αυτοδύτη, αν

μπορεί να συνεχίσει την κατάδυσή του ή αν πρέπει να αναδυθεί και ακόμη, τις στάσεις της προληπτικής αποσυμπίεσης που πρέπει να κάνει. Σύντομα άρχισε η βιομηχανική παραγωγή, αλλά οι αρμόδιοι δεν το είδαν με εμπιστοσύνη. Χρειάστηκε να χρησιμοποιηθεί πάνω από 10 χρόνια, σε χιλιάδες καταδύσεις, για να διαπιστωθεί ότι λειτουργεί σωστά.

Στην πλάκα του γράφει τα βάθη σε πόδια ή μέτρα. Σε όποιου βάθους την περιοχή ακουμπά η βελόνα, πρέπει ο αυτοδύτης να περιμένει κατά την ανάδυση. Όταν η βελόνα βρίσκεται στη λέξη SURFACE, επιτρέπεται η ανάδυση. Κάτω από αυτήν υπάρχουν κάτι ιερογλυφικά, που εύκολα μπερδεύουν τον αυτοδύτη, όταν δεν ξέρει να τα διαβάζει.

Η βελόνα, πριν από την πρώτη κατάδυση, βρίσκεται στην παύλα, που είναι στη φωτογραφία και διατρέχει στην περιοχή της, ανάλογα με τη βαρομετρική πίεση. Αν είναι εκτός, σημαίνει ότι το όργανο είναι χαλασμένο και θα έχει εσφαλμένες ενδείξεις.

Ο τομέας «1hr/2hr-», αφορά τη συνολική διάρκεια καταδύσεων μεγαλύτερη της μιας ώρας και μικρότερη των 2 ωρών, σε διάστημα 12 ωρών. Δεν έχει σημασία, αν κάνετε μια, δυο ή πολλές καταδύσεις. Εφόσον το άθροισμα των ωρών καταδύσεων είναι μεταξύ 60 και 120 λεπτών, θα αναδυθείτε, όταν η βελόνα περάσει τον τομέα «1hr/2hr» και ακουμπήσει την άκρη του πρώτου κόκκινου τομέα. Δεν πρέπει να συνεχίσετε την κατάδυση, γιατί η βελόνα θα προχωρήσει στους κόκκινους τομείς και θα πρέπει να κάνετε κατά την ανάδυση στάσεις αποσυμπίεσης, οπότε παραβαίνετε τον σπουδαιότερο κανόνα, που λέει ότι: **Καταδύσεις, που χρειάζονται στάσεις αποσυμπίεσης δεν πρέπει να γίνονται με αυτόνομες συσκευές.**

Ο τομέας «30min/1hr» αφορά συνολική διάρκεια καταδύσεων μεγαλύτερη των 30 λεπτών και μικρότερη της μιας ώρας, σε διάστημα 12 ωρών. Αναδυθείτε, όταν η βελόνα τελειώνει αυτόν τον τομέα και ακουμπά το δεύτερο κόκκινο.

Ο τομέας «0/30min» αφορά συνολική ώρα καταδύσεων μέχρι 30 λεπτών. Ισχύουν τα ίδια.

Αν η συνολική ώρα καταδύσεων είναι μεταξύ 2 και 4 ωρών, αναδυθείτε, όταν η βελόνα φτάσει μεταξύ των γραμμών A και C της λέξης SURFACE.

Έστω ότι σε μια βαθιά κατάδυση διάρκειας 40 λεπτών, που είναι η μοναδική της ημέρας, η βελόνα βρίσκεται στον τομέα των 20 π. (6μ.). Θ' αναδυθείτε με την κανονική ταχύτητα καθ θα παραμείνετε στα 20π. (6μ.), για την αποσυμπίεσή σας. Καθώς η βελόνα κινείται κατά την αντίστροφη φορά των δεικτών του ρολογιού, μπορείτε να ελαττώνετε το βάθος σας, προσέχοντας να μη βρίσκεται σε μικρότερο από αυτό, που δείχνει το όργανο. Η τελεία μεταξύ 20 και 10 κάτω από το Ft., σημαίνει 15 πόδια. Όταν η βελόνα φτάσει στο 10, θα παραμείνετε στο βάθος των 10π. (3μ.), μέχρι να μπει στον τομέα «0/30min.» οπότε θα αναδυθείτε.

Μετά την ανάδυση, η βελόνα βρίσκεται στη «MEMORY ZONE» (ζώνη μνήμης), ανάλογα με το άζωτο, που παραμένει διαλυμένο στο αίμα, και θα επανέλθει σιγά-σιγά στην αρχική της θέση σε 6 ώρες. Εάν σ' αυτό το διάστημα κάνετε άλλη κατάδυση, αυτόματα η βελόνα σας δείχνει πάλι πότε πρέπει να αναδυθείτε ή πότε και που απαιτείται αποσυμπίεση. Περισσότερο να τονιστεί ότι δεν μπορεί να το χρησιμοποιήσει άλλος αυτοδύτης, αν η βελόνα δεν επανέλθει στην αρχική της θέση.

Οι καλοί αυτοδύτες, που ενδιαφέρονται να μην πάθουν τη νόσο των δυτών, χρησιμοποιούν το όργανο, για να παραμείνουν μέσα στα όρια της «ώρας μηδέν». Δηλαδή, δεν αφήνουν τη βελόνα να ακουμπήσει τους κόκκινους τομείς.

Όπως, το ρολόι, το αποσυμπιεσόμετρο είναι λεπτή συσκευή και πρέπει να χρησιμοποιείται με προσοχή, για να σας προσφέρει σωστές ενδείξεις. Αποφεύγετε τα χτυπήματα και μην ξεχνάτε να το ξεπλένετε καλά με γλυκό νερό μετά την κατάδυση.

Προσοχή! Παρά την εμπιστοσύνη, που του έχουμε, δεν είναι αλάθητο. Για καταδύσεις, που απαιτούν στάσεις αποσυμπιέσεως, πρέπει η εμπιστοσύνη προς αυτό να συνδυάζεται με την τήρηση του πίνακα προληπτικής αποσυμπιέσεως.

Πρόσφατα, κυκλοφορεί στο εμπόριο το ηλεκτρονικό αποσυμπιεσόμετρο, που είναι πολύ πιο αξιόπιστο, γιατί λειτουργεί σαν μικρός ηλεκτρονικός υπολογιστής και δείχνει εκτός από τις στάσεις, το βάθος, την ώρα κατάδυσης, την ταχύτητα ανάδυσης και άλλα χρήσιμα στοιχεία.

ΥΠΟΒΡΥΧΙΟΣ ΦΑΚΟΣ

Είναι, όπως ένα συνηθισμένο ηλεκτρικό φανάρι, με τη διαφορά ότι αντέχει στην πίεση και είναι στεγανό. Χρησιμοποιείται, όταν γίνεται κατάδυση τη νύχτα ή σε σπηλιές, ναυάγια και γενικά σε νερά με κακές συνθήκες ορατότητας.

Ισχυρότερο φως δίνει ο υποβρύχιος προβολέας, που είναι λίγο μεγαλύτερος και πολύ ακριβότερος.

Διαλέγοντας ένα φανάρι ή προβολέα, πρέπει να προσέξει ο αγοραστής: Το μέγιστο βάθος λειτουργίας, την ένταση φωτισμού, το χρόνο λειτουργίας, το άνοιγμα της δέσμης, την ευκολία χειρισμού και τις οδηγίες συντήρησής του, που πρέπει να τηρούνται μεθοδικά.

ΓΑΝΤΙΑ

Αρκετοί αυτοδύτες φορούν τα γάντια, για να προστατεύουν τα χέρια τους από τ' αγκάθια των ψαριών, τα κοφτερά βράχια και άλλα αντικείμενα, που προκαλούν μικροτραυματισμούς. Είναι κατασκευασμένα από οποιοδήποτε υλικό, αρκεί να αντέχει στο θαλασσινό νερό. Υπάρχουν και γάντια από ισοθερμικό υλικό με επένδυση, ίδιο με αυτό της στολής, που προστατεύουν τα χέρια από το κρύο.

ΜΠΟΤΙΝΙΑ

Ένα άλλο απαραίτητο αξεσουάρ του εξοπλισμού είναι και οι λαστιχένιες κάλτσες (μποτίνια). Υπάρχει μεγάλη ποικιλία όσον αφορά τα μποτίνια. Και η προτίμηση ενός ορισμένου είδους είναι στην κρίση του κάθε καταδύτη. Προσοχή θα πρέπει να δοθεί στο κατάλληλο μέγεθος.

Αν τα πτερύγια εφαρμόζουν πλήρως στο πόδι, η χρήση λαστιχένιας κάλτσας δεν κρίνεται απαραίτητη. Αν, όμως, κάτι τέτοιο δεν συμβαίνει και ο τύπος του συγκεκριμένου πτερυγίου το επιτρέπει, τότε η χρησιμοποίηση της λαστιχένιας κάλτσας κρίνεται απαραίτητη.

ΠΙΝΑΚΙΔΑ

Είναι από πλαστικό υλικό και μπορεί σ' αυτήν να γράψει κανείς υποβρυχίως με κανονικό μολύβι ή υαλόχαρτο. Είναι απαραίτητη για σημειώσεις και πρόχειρα σχέδια, όταν εκτελείται αποτύπωση του βυθού ή άλλη σοβαρή εργασία. Στην πινακίδα τοποθετούνται και άλλα βοηθήματα π.χ. πίνακας προληπτικής αποσυμπιέσεως, υποδεκάμετρο, κλισίμετρο, πυξίδα.

ΤΣΑΝΤΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Η τσάντα χρησιμεύει για τη φύλαξη και μεταφορά του καταδυτικού υλικού. Αποτελείται από ανθεκτικό αδιάβροχο υλικό και ανοιγοκλείνει με φερμουάρ. Όταν το φερμουάρ είναι αδιάβροχο, εξασφαλίζεται ουσιαστική προστασία του υλικού από την υγρασία.

Πρέπει να είναι ευρύχωρη, ώστε να παίρνει μέσα όλα τα εξαρτήματα του αυτοδύτη (και τα εφεδρικά), εκτός από τον κύλινδρο.

ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΕΣ ΣΤΟΛΕΣ

Οι περισσότεροι αυτοδύτες δεν περιορίζουν τις δραστηριότητές του κατά το καλοκαίρι, αλλά αρχίζουν την άνοιξη και συνεχίζουν μέχρι και το φθινόπωρο. Αρκετοί μάλιστα, δεν σταματούν ούτε το χειμώνα, παρ' όλο που η θάλασσα είναι κρύα, με θερμοκρασία κάτω από 20 βαθμούς Κ. Η παραμονή τους στο κρύο νερό για πολλή ώρα θα ήταν αδύνατη κάτω από τις συνθήκες αυτές, αν δεν φορούσαν κατάλληλες προστατευτικές στολές. Αλλά και κατά το καλοκαίρι είναι απαραίτητες, γιατί και τότε στα βαθιά το νερό είναι κρύο.

Οι προστατευτικές στολές είναι κατασκευασμένες κατά τέτοιο τρόπο, που να μην εμποδίζουν τον αυτοδύτη στις κινήσεις του, να τον προστατεύουν από το κρύο και να προφυλάσσουν το δέρμα του από τσούχτρες, χτυπήματα πάνω στα βράχια, ερεθίσματα από τα λουριά κ.λ.π.

Βασικά υπάρχουν τριών τύπων στολές: **Υγρού, στεγανού** και στολές από **λύκρα**. Η αποτελεσματικότητά τους μπορείς να εκτιμηθεί στο γεγονός ότι επιτρέπουν σχετικά άνετες καταδύσεις σε κρύα νερά, επί πολλές ώρες. Υπάρχουν διάφορες παραλλαγές κάθε τύπου, ειδικά του υγρού, ανάλογα με το εργοστάσιο κατασκευής. Όσον αφορά τις στολές από λύκρα, αυτές παρέχουν προστασία από μικρογδαρσίματα, χαμηλή θερμική προστασία και χρησιμοποιούνται σε πολύ ζεστά νερά.

Πρέπει να σημειωθεί ότι οποιοσδήποτε τύπος αυξάνει την πλευστότητα του αυτοδύτη και επομένως χρειάζεται περισσότερα βάρη στη ζώνη.

Στολή υγρού τύπου

Η στολή υγρού τύπου είναι σήμερα ένα από τα βασικά κομμάτια του εξοπλισμού μας για την αυτόνομη κατάδυση. Η χρήση της είναι απαραίτητη, όχι μόνο τους κρύους μήνες του χειμώνα, αλλά και τους θερινούς. Ο αυτοδύτης περνάει το μεγαλύτερο χρόνο της περιήγησης του κάτω από την επιφάνεια και ίσως και σε σχετικά μεγάλο βάθος με χαμηλές θερμοκρασίες ή κρύα ρεύματα σε σχέση με τον ελεύθερο δύτη, που τον περισσότερο χρόνο τον καταναλώνει στην επιφάνεια με πιο ζεστά στρώματα νερού και με σύντομες παραμονές σε κάποιο βάθος.

Είναι κατασκευασμένη από αφρώδες συνθετικό υλικό με βάση το νεοπρένιο (συνθετικό καουτσούκ). Λέγεται υγρού τύπου, γιατί κατά την κατάδυση επιτρέπεται να περνάει νερό ανάμεσα σ' αυτήν και στο σώμα του αυτοδύτη. Αυτό το λίγο νερό, παγιδεύεται εκεί και ζεσταίνεται γρήγορα με τη θερμοκρασία του σώματος.

Η απόδοση της στολής υγρού τύπου, εξαρτάται από την ποιότητα του υλικού (κυρίως αν είναι μικρού ή μεγάλου κυττάρου), την κατασκευή, το σχέδιο και το πάχος. Σήμερα, ο ελεύθερος δύτης και κυρίως αυτός που έχει απαιτήσεις από τον εαυτό του και τις επιδόσεις του, θα ψάξει για το κατάλληλο πάχος στολής 2-2,6mm, ανάλογα με την εποχή ή τις περιοχές, που επισκέπτεται.

Μια καλή στολή εφαρμόζει, όπως ένα δεύτερο δέρμα πάνω από το κανονικό του αυτοδύτη, χωρίς ν' αφήνει ελεύθερα διάκενα στα οποία μαζεύεται ή κυκλοφορεί το νερό. Όταν ανανεώνεται το κρύο νερό μέσα στη στολή, ελαττώνεται η προστατευτική της αξία.

Μικροσκασίματα δεν μειώνουν την απόδοσή της, γιατί επηρεάζεται μόνο η περιοχή του δέρματος, που βρίσκεται κοντά σ' αυτά.

Το μαλακό και αφρώδες ισοθερμικό υλικό, συνήθως είναι επενδυμένο εσωτερικά από νάυλον ζέρσεϋ υλικό (φόδρα). Αυτό ενισχύει κατά πολύ την ανθεκτικότητα, χωρίς να ελαττώνει την ελαστικότητά της. Επίσης, αποτελεί καλή βάση για τις ραφές. Ορισμένες στολές - συνήθως μεγάλου πάχους - φέρουν και εξωτερική επένδυση, που αυξάνει ακόμα περισσότερο την αντοχή τους. Η χνουδωτή επένδυση είναι η καλύτερη.

Μια πλήρης στολή αποτελείται από σακάκι, πανταλόνι, κάλυμμα κεφαλής (κουκούλα) και κάλτσες (μποτίνια). Το τι θα φορέσει ο καθένας, εξαρτάται από τη θερμοκρασία του νερού, την αντοχή του στο κρύο, τη διάρκεια και τη φύση της καταδύσεως. Το σπουδαιότερο κομμάτι είναι το σακάκι.

Υπάρχει και το γιλέκο της στολής. Αυτό είναι ενωμένο με το παντελόνι ή ξεχωριστό και επαυξάνει σημαντικά την απόδοση της στολής. Το ξεχωριστό γιλέκο μπορεί να φοριέται και μόνο του στις καταδύσεις τους ζεστούς μήνες.

Πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στο πλύσιμο της στολής με γλυκό νερό ύστερα από κάθε χρήση. Ν' απλώνεται σε σκιερό μέρος και όταν στεγνώνει, να φυλάσσεται σε κατάλληλο χώρο κρεμασμένη. Να μη τοποθετούνται πάνω της βάρη. Τσαλακώματα, λάδια, γράσα, πετρέλαια και υπερβολική ζέστη, προκαλούν φθορές και ελαττώνουν την ισοθερμική της ικανότητα. Όταν φυλάσσεται για πολύ καιρό, πρέπει να πασπαλίζεται και από τις δυο μεριές με ταλκ, για να συντηρείται.

Το σημερινό αυτοδύτη δεν τον ενδιαφέρει η επίδοση, αλλά η άνεση των κινήσεων και η θερμομονωτική προστασία, που του παρέχει η στολή, γι' αυτό, λουπόν, και εμείς παρακάτω θα περιγράψουμε μερικές αντρικές και γυναικείες στολές υγρού τύπου σε πάχος 5-5,5mm, που χρησιμοποιούνται ευρέως στην ερασιτεχνική κατάδυση.

COTRLI SUB - MASTER TOP THERMO

Ανατομική, διπλόφοδρη, 5 mm, με ύφασμα jersey εξωτερικά και πετσετέ φόδρα εσωτερικά. Αποτελείται από σακάκι με ενσωματωμένη κουκούλα και λοξό φερμουάρ, που ξεκινάει από την κοιλιακή χώρα καταλήγοντας στο δεξιό τμήμα του στήθους και με παντελόνι τύπου long John. Μέσα από το φερμουάρ του σακακιού και κατά μήκος του υπάρχει μια φαρδιά μονόφοδρη γλώσσα 3,5mm με το λείο, να ακουμπάει στο φερμουάρ, για να προσφέρει καλύτερη στεγανότητα. Ρέλι για ενίσχυση υπάρχει στις ραφές δεξιά - αριστερά κατά μήκος του φερμουάρ, περιμετρικά στο τελείωμα του σακακιού, καθώς και στην ουρά, η οποία κλείνει με ένα διπλό velcro. Aqua stops με φαρδιές λουρίδες μονόφοδρου υλικού, λείου εσωτερικά 3,5 mm, υπάρχουν στους καρπούς, στους αστραγάλους, στην κουκούλα, η οποία είναι χειμερινού τύπου και στο γιλέκο, που είναι όλο μονόφοδρο και καταλήγει σε δυο φαρδιές τράντες με μεγάλο άνοιγμα μεταξύ τους για εύκολο φόρεμα του παντελονιού. Περιμετρικά ραφή για ενίσχυση, υπάρχει στα άκρα σε όλα τα τελειώματα. Κουκούλα, καρπούς, αστραγάλους, γιλέκο (τιράντες). Οι ραφές είναι διπλές και στεγανά κολλημένες. Το χρώμα είναι όλο μαύρο και τα λογότυπα της εταιρίας, σε ασημί χρώμα, υπάρχουν κατά μήκος του δεξιού μανικιού και κατά μήκος του δεξιού μηρού. **Τιμή: 68.500 δρχ.**

ELIOS -ECOLINE

Ανατομική διπλόφοδρη στολή στα 5mm, χωρίς φερμουάρ, που απευθύνεται σε ελεύθερους δύτες. Αποτελείται από σακάκι με ενσωματωμένη κουκούλα και παντελόνι long John. Το υλικό κατασκευής είναι Yamamoto. Aqua stops δεν υπάρχουν, παρά μόνο στο γιλέκο, το οποίο είναι όλο μονόφοδρο 3,5mm με λεία εσωτερικά επιφάνεια, που τελειώνει σε δυο φαρδιές τράντες με μεγαλύτερο άνοιγμα μεταξύ τους, για το εύκολο φόρεμα του παντελονιού. Όλα τα άκρα στο τελειώμά τους είναι περιμετρικά ενισχυμένα με ραφή για αποφυγή ξεφτίσματος. Το σακάκι στο κάτω μέρος του περιφερειακά έχει ενίσχυση με ελαστικό ρέλι, όπως και η ουρά, η οποία κλείνει με κορδονάκι και πλαστικό κούμπωμα και έχει δερμάτινες ενισχύσεις στο σημείο, που κουμπώνει. Οι ραφές είναι διπλές και στεγανά κολλημένες, εκτός του μονόφοδρου γιλέκου (εξωτερική ραφή). Το χρώμα της στολής είναι μαύρο και το λογότυπο της εταιρίας κίτρινο, στο αριστερό τμήμα του στήθους, στο σακάκι και στο γιλέκο. **Τιμή:** 68.000 δρχ.

FREE SHARK - UOMO

Η πολυεθνική εταιρία Daiwa παράγει το διπλόφοδρο νεοπρέν μικρής φουσαλίδας 5mm για τη Free Shark. Η μαλακιά και ανατομική αυτή στολή, αποτελείται από σακάκι με εμσωματωμένη κουκούλα και παντελόνι long John. Το σακάκι έχει λοξό φερμουάρ άριστης ποιότητας YKK, που ξεκινάει από την κοιλιακή χώρα και φτάνει μέχρι το στήθος. Μέσα από το φερμουάρ υπάρχει διπλόφοδρη γλώσσα 5mm, που το συνοδεύει για καλύτερη στεγανοποίηση. Στα άκρα υπάρχουν φαρδιές λουρίδες μονόφοδρου λείου εσωτερικά aqua stop για ακόμα καλύτερη στεγανότητα και με μεγάλη ελαστικότητα. Η κουκούλα είναι χειμερινού τύπου, αρκετά ανατομική, έχοντας μια θήκη στην κυριολεξία για τη θέση του σαγονιού. Οι ραφές είναι μονές (μόνο εξωτερικά) και πολύ καλά στεγανά κολλημένες, με αποτέλεσμα να μην υπάρχει φόβος για ενόχληση στο δέρμα. Στο τελειώμά του το σακάκι έχει ενίσχυση με ρέλι, καθώς και κατά μήκος του φερμουάρ, για αποφυγή ξεφτίσματος. Η ουρά στο σακάκι κλείνει με ένα αρκετά μακρόστενο velcro, έτσι ώστε να υπάρχει μεγάλη δυνατότητα ρύθμισης. Οι τράντες στο γιλέκο είναι αρκετά φαρδιές και έχουν μεγάλο άνοιγμα μεταξύ τους, για να φοριέται εύκολα το παντελόνι. Το υλικό της στολής είναι υπερελαστικό και έτσι μπορεί να χρησιμοποιηθεί και από ανειδίστες. Τα λογότυπα της εταιρίας υπάρχουν κατά μήκος του αριστερού ποδιού και στο aqua stop του κεφαλιού. Το χρώμα είναι όλο μπλε σκούρο και υπάρχει και σε μαύρο με κίτρινο στα άκρα. Το σακάκι είναι και χωρίς φερμουάρ ή με φερμουάρ μέχρι το σαγόκι. Η **τιμή** είναι 65.000 δρχ. με φερμουάρ και 60.000 δρχ. χωρίς φερμουάρ.

IST - WS - 05

Ελαστική, ανατομική, διπλόφοδρη στολή στα 5mm με nylon jersey εξωτερικά και πετσετέ φόδρα εσωτερικά. Η προέλευση του υλικού της είναι Taiwan και οι ραφές της έχουν γίνει στην Κίνα. Αποτελείται από σακάκι με ενσωματωμένη κουκούλα και παντελόνι long John. Στο σακάκι υπάρχει ένα λοξό φερμουάρ άριστης ποιότητας YKK, που ξεκινάει δεξιά από το κούμπωμα της ουράς και καταλήγει στο στήθος αριστερά. Μέσα από το φερμουάρ και κατά μήκος αυτού υπάρχει μια μονόφοδρη φαρδιά γλώσσα 3mm με το λείο προς το φερμουάρ για καλύτερη στεγανότητα. Aqua stops υπάρχουν στους καρπούς, στους αστραγάλους με φαρδιές λουρίδες μονόφοδρου λείου εσωτερικά 3,5mm υλικού και στην κουκούλα, στην οποία το υλικό φτάνει χαμηλά μέχρι τη βάση του λαιμού. Η ουρά στο σακάκι κλείνει με κορδονάκι και

πλαστικό πιαστράκι, που περνάει και ασφαλίζει πολύ εύκολα από μια στρογγυλή πλαστική ενίσχυση εξαιρετικά ανθεκτική. Όλη η περιοχή του τελειώματος στο σακάκι, η ουρά, καθώς και η ραφή κατά μήκος τους φερμουάρ έχουν ενίσχυση με ρέλι. Στο παντελόνι τώρα, όλο το γιλέκο είναι μονόφοδρο, λείο εσωτερικά 3,5mm και οι φαρδιές τιράντες, που είναι ρελιασμένες περιμετρικά, έχουν ικανοποιητικό άνοιγμα μεταξύ τους για το εύκολο φόρεμα του παντελονιού. Οι ραφές είναι διπλές κολλημένες στεγανά, εκτός του μονόφοδρου υλικού (εξωτερικές ραφές και κόλληση). Ο χρωματισμός είναι μαύρος και τα λογότυπα της εταιρίας φαίνονται στο αριστερό τμήμα του στήθους με μπλε - ασημί χρωματισμό και κατά μήκος του δεξιού χεριού με λεμονί χρωματισμό. **Τιμή:** 45.000 δρχ. με φερμουάρ και 41.000 δρχ. χωρίς.

ΚΑΡΤΕΛΙΑΣ

Εκεί, ο αυτοδύτης μπορεί να ράψει μια στολή από υλικό νεοπρέν Heiwa πυκνού κυττάρου. Τα πατρόν είναι ανατομικά και δεν υπάρχουν ραφές στις μασχάλες, για αποφυγή ενοχλήσεων από τριβή. Η στολή κολλιέται και στη συνέχεια περνάει από ειδική πρέσα, που εκεί οι ραφές σφίγγουν για άριστη στεγανότητα. Μια πολυεστερική κλωστή, που γαζώνεται και από τις δυο πλευρές του υλικού, βοηθάει στο να μη σπάνε οι ραφές. Οι δυνατότητες επιλογής σε: πάχος υλικού 2,5mm, διπλόφοδρο, μονόφοδρο, με παντελόνι long John ή standard, με aqua stop ή χωρίς, με φερμουάρ YKK άριστης ποιότητας και σε διάφορους χρωματισμούς. **Τιμή** 68.000 δρχ. και περιλαμβάνει: Σακάκι με ενσωματωμένη κουκούλα χωρίς φερμουάρ και aqua stop σε καρπούς, αστραγάλους, παντελόνι με γιλέκο, που έχει μονόφοδρο λείο εσωτερικά υλικό.

LANARA -DIVER

Διπλόφοδρη στολή μικρού πόρου στα 5mm, η οποία αποτελείται από σακάκι με ενσωματωμένη κουκούλα και παντελόνι long John. Στο σακάκι, το λοξό φερμουάρ άριστης ποιότητας YKK, ξεκινάει αριστερά της κοιλιακής χώρας και καταλήγει δεξιά του στήθους, Μέσα από το φερμουάρ υπάρχει μια μονόφοδρη γλώσσα λεία (σαγρέ), που ακουμπάει στο φερμουάρ και το συνοδεύει σε όλη τη διαδρομή για καλύτερη στεγανότητα. Aqua stops μονόφοδρου λείου εσωτερικά 3,5mm υλικού, υπάρχουν σ' όλα τα άκρα. Η κουκούλα είναι χειμερινού τύπου. Στο τελείωμα της ραφής των aqua stops υπάρχουν κάθετες ραφές ασφάλισης για το γαζί. Περιμετρική ενίσχυση με ρέλι υπάρχει στο τελείωμα στο σακάκι και στην ουρά, καθώς και στις ραφές δεξιά και αριστερά, κατά μήκος του φερμουάρ. Η ουρά στο σακάκι κλείνει με ένα διπλό velcro. Στο παντελόνι όλο το γιλέκο είναι 4mm λείο εσωτερικά και οι φαρδιές τιράντες έχουν περιμετρικά ρέλι. Ο χρωματισμός της στολής είναι πράσινο ανοικτό - μαύρο και τα λογότυπα της εταιρίας φαίνονται αριστερά του στήθους και στην πλάτη, στο σακάκι. Οι ραφές είναι διπλές και στεγανά κολλημένες. **Τιμή:** 55.000 δρχ. Το ύφασμά της είναι Ιαπωνίας και οι ραφές έχουν γίνει στην Κύπρο.

MARES - ERGOTECH

Διπλόφοδρη, 5mm. Αποτελείται από σακάκι με ενσωματωμένη κουκούλα και φερμουάρ άριστης ποιότητας YKK, που ξεκινάει αριστερά από την κοιλιακή χώρα και καταλήγει αριστερά του σαγονιού, στην κουκούλα. Εσωτερικά από το φερμουάρ, μια φαρδιά διπλόφοδρη γλώσσα το συνοδεύει για καλύτερη στεγανοποίηση. Το υλικό της αποτελείται από 4 διαφορετικές στρώσεις, από έξω προς τα μέσα έχουμε: jersey, thetmoitan, νεοπρέν, metal plush. Aqua stop από μονόφοδρο λείο εσωτερικά 3,5mm υλικό, υπάρχει στους καρπούς, αστραγάλους, κουκούλα και γιλέκο, στο οποίο οι τιράντες κλείνουν με δυο διπλά velcro. Ενίσχυση με ελαστικό ρέλι υπάρχει στο τελείωμα του σακακιού και κατά μήκος των ραφών του φερμουάρ. Στα γόνατα

υπάρχει ειδικό προστατευτικό υλικό για τα γδαρσίματα στα βράχια. Οι ραφές είναι διπλές μέσα - έξω και κολλημένες στεγανά. Το πατρόν της είναι ανατομικό. Ο χρωματισμός είναι συνδυασμός γκρι - μπλε για την ανρδική και γκρι - μπλε - μπορντό για τη γυναικεία. **Τιμή:** 70.000.δρχ. Τα υλικά είναι ίδια και για την ανδρική και για τη γυναικεία..

MODULO M - BRAZIL SUPREM

Στολή 5mm, αποτελείται από σακάκι χωρίς φερμουάρ και παντελόνι long John. Το υλικό της είναι διπλόφοδρο thermoprene Ιαπωνίας με ιταλικές ραφές, μικρού πόρου. Οι χρωματισμοί είναι συνδυασμός μαύρο - μπορντό -μπλε. Από εκεί, που ξεκινάει το μπορντό εξωτερικό χρώμα του στήθους, υπάρχει μια εσωτερική αλλαγή στο ύφασμα, που γίνεται πετσετέ ανεβαίνοντας και καλύπτοντας και την κουκούλα (αποτέλεσμα του υλικού αυτού, πιο μαλακιά αίσθηση στα σημεία αυτά). Aqua stops μονόφοδρου ξυρισμένου εσωτερικά 3mm υλικού, υπάρχουν με φαρδιές λουρίδες σε καρπούς, αστραγάλους, κουκούλα (χειμερινού τύπου) και γιλέκο (όλο το γιλέκο εσωτερικά είναι aqua stop). Περιμετρικές ραφές υπάρχουν σε όλα τα άκρα για ενίσχυση, καθώς και στο τελείωμα στο σακάκι και στην ουρά, η οποία κλείνει με ένα εύρηστο σουηδικό άθραυστο κούμπωμα ασφαλείας. Οι ραφές είναι διπλές και στεγανά κολλημένες (στο μονόφοδρο εξωτερικά ραφή και κόλληση). Είναι μια στολή, που απευθύνεται και σε ελεύθερη και σε αυτόνομη κατάδυση. Τα λογότυπα της εταιρίας υπάρχουν στα πλαϊνά του δεξιού και αριστερού μηρού και στο σακάκι δεξιά και αριστερά στο στήθος, καθώς και στην κουκούλα. **Τιμή:** 60.000 δρχ.

OCEANOS PRO

Η στολή, η οποία ράβεται στη Θεσ/νίκη, είναι πολύ μαλακιά και άνετη, διπλόφοδρη, 5mm, με νεοπρέν Ιαπωνίας. Αποτελείται από σακάκι με ενσωματωμένη κουκούλα και παντελόνι long John. Η ουρά στο σακάκι είναι ραμμένη κι έτσι δεν υπάρχει δυνατότητα ρύθμισής του. Ένα φερμουάρ αρίστης ποιότητας YKK ξεκινάει αριστερά από την ουρά και φτάνει μέχρι την κουκούλα, αριστερά από το σαγόνι. Φαρδιά διπλόφοδρη γλώσσα, που συνοδεύει το φερμουάρ μέσα απ' αυτό, βοηθάει στην καλύτερη στεγανοποίησή του. Όλες οι ραφές είναι διπλές και στεγανά κολλημένες. Κατά μήκος του φερμουάρ, καθώς και περιμετρικά στην ουρά και στο τελείωμα στο σακάκι, όλη η περιοχή είναι ενισχυμένη με ρέλι. Το γιλέκο στο παντελόνι τελειώνει σε φαρδιές τράντες με αρκετό άνοιγμα μεταξύ τους, για να φοριέται εύκολα από το χρήστη και είναι κι αυτές ρελιασμένες. Aqua stop δεν υπάρχουν στη στολή. Στα γόνατα υπάρχουν όμορφες επιγονατίδες κολλημένες από λεπτό πετσί με άγρια επιφάνεια για αποφυγή σχισίματος σε επαφή με τον πυθμένα. Το χρώμα της είναι συνδυασμός μπλε - μαύρο και τα λογότυπα της εταιρίας υπάρχουν στο σακάκι, στο δεξιό τμήμα του στήθους και στο παντελόνι χαμηλά στο γιλέκο και κατά μήκος του αριστερού μηρού με μεγάλα λευκά γράμματα. Η **τιμή** της είναι 58.000 δρχ.

OMER- TEAM

Χωρίς φερμουάρ, η στολή της Omer, που απευθύνεται και σε ελεύθερους δύτες (και με φερμουάρ). Το υλικό της στολής είναι γαπωνέζικο μικρής φυσαλίδας, 5mm, διπλόφοδρο, με εσωτερική ενίσχυση από thermoflex, ένα υλικό πολύ γνωστό για τη θερμομονωτική του προστασία. Η ανατομική αυτή στολή αποτελείται από σακάκι με ενσωματωμένο γιλέκο. Φαρδιές λουρίδες aqua stops λείου εσωτερικά 3,5mm υλικού, υπάρχουν στην κουκούλα, καρπούς, αστραγάλους. Η κουκούλα κλείνει αρκετά το πρόσωπο, κάνοντάς τη χειμερινού τύπου. Μια σημαντική λεπτομέρεια στο πατρόν,

που βρήκαμε πίσω από το γόνατο. Το υλικό εκεί έχει κοπεί και ραφτεί έτσι, ώστε να μη σακουλιάζει κατά την κίνηση, για την αποφυγή ερεθισμού της περιοχής. Το γιλέκο είναι κι αυτό 3,5mm μονόφοδρο, όπως τα aqua stops και οι τιράντες του είναι αρκετά ανοιχτές για την εύκολη χρήση. Όλο το κάτω μέρος στο σακάκι έχει ενισχυθεί με ρέλι περιμετρικό για αποφυγή ξεφτίσματος, όπως και η ουρά, η οποία έχει κούμπωμα μιας θέσεως και υπάρχει και ενίσχυση με velcro για αποφυγή ανοίγματος αυτού. Όλα τα τελειώματα του υλικού σε κουκούλα - καρπούς και αστραγάλους, έχουν ενισχυθεί με περιμετρική ραφή. Τα χρώματα αυτής της υπερελαστικής στολής, είναι άσπρο - μαύρο, πράσινο, σκούρο μπλε και τα λογότυπα της εταιρίας, αρκετά εμφανή και χαρακτηριστικά, υπάρχουν στο δεξί ώμο και αριστερά του στήθους. Η τιμή σε προσφορά είναι 49.000 δρχ. χωρίς φερμουάρ και 53.000 δρχ. με φερμουάρ.

PESCA - WINTER

Πολύ μαλακιά, διπλόφοδρη στολή, 5,5mm, με φύλλο metalite και εσωτερική επένδυση thetmoflex, φόδρα και υλικά, που προσφέρουν μεγάλη θερμική προστασία. Αποτελείται από σακάκι με ενσωματωμένη κουκούλα και παντελόνι long John. Aqua stop και extra strong λείο εσωτερικά 3mm υλικό υπάρχει σ' όλα τα άκρα. Το πατρών είναι πολύ ανατομικό, χωρίς ραφές στη μασχάλη. Και εδώ υπάρχει ραφή πίσω από τα γόνατα, για να μην ερεθίζεται το πόδι σ' αυτό το σημείο, όταν κολυμπάμε. Οι ραφές είναι διπλές και στεγανά κολλημένες. Το ίδιο χρώμα της στολής είναι navy blue. Διατίθεται και με λοξό φερμουάρ. **Τιμή:** 68.000 δρχ.

PICASSO -PROSCUBA

Διπλόφοδρη στολή 5mm, ανατομική, μικρού πόρου στολή. Αποτελείται από σακάκι με ενσωματωμένη κουκούλα με φερμουάρ, που ξεκινάει με ένα μεταλλικό οδηγό δεξιά από την κοιλιακή χώρα και καταλήγει δεξιά από το πηγούνι στην κουκούλα και παντελόνι long John. Δεξιά και αριστερά από το φερμουάρ το τελείωμα του υλικού είναι ενισχυμένο με ρέλι, ενώ μέσα από το φερμουάρ και κατά μήκος του, το συνοδεύει μια φαρδιά διπλόφοδρη γλώσσα 3mm για καλύτερη στεγανότητα. Aqua stops με φαρδιές μονόφοδρες λουρίδες 5mm με λείο εσωτερικά υπάρχουν στους καρπούς, στους αστραγάλους, καθώς και στην κουκούλα, που ξεκινάει χαμηλά από τη βάση του λαιμού και καταλήγει περιμετρικά, κλείνοντας αρκετά το πρόσωπο. Η ουρά στο σακάκι είναι από διαφορετικό υλικό 5mm με πετσετέ φόδρα και στις δυο επιφάνειές της κλείνει με ένα διπλό velcro. Όλο το τελείωμα στο σακάκι, καθώς και η ουρά, είναι ενισχυμένα με ρέλι για αποφυγή ξεφτίσματος. Στο παντελόνι το γιλέκο, που είναι όλο διπλόφοδρο 5mm, καταλήγει σε δυο πολύ φαρδιές τιράντες με αρκετά μεγάλο άνοιγμα μεταξύ τους, για το εύκολο φόρεμα της στολής. Όλη η κατάληξη της τιράντας είναι περιμετρικά ενισχυμένες με ραφή. Το χρώμα της στολής είναι συνδυασμός μαύρο - μπλε και τα λογότυπα της εταιρίας σε κόκκινο χρώμα υπάρχουν στην κουκούλα κατά μήκος του αριστερού και δεξιού μπράτσου. Όλες οι ραφές εκτός του μονόφοδρου υλικού, είναι διπλές και στεγανά κολλημένες. Η τιμή της είναι 59.000 δρχ. Υπάρχει και χωρίς φερμουάρ στα 7mm.

SEAC SUB - ALEA PLUS

Διπλόφοδρη, 5mm. Ανατομική και μαλακιά στολή, που απευθύνεται και στην ελεύθερη κατάδυση. Η στολή αυτή αποτελείται από σακάκι με ενσωματωμένη κουκούλα και παντελόνι long John. Το υλικό της είναι Γιαπωνέζικο Yamamoto νεοπρέν. Εξωτερικά υπάρχει φόδρα jersey, ενώ εσωτερικά χνουδωτή φόδρα thetmo plush. Οι ραφές είναι όλες διπλές και στεγανά κολλημένες, εκτός βέβαια του μονόφοδρου υλικού aqua stop.. Στο σακάκι ένα άριστης ποιότητας YKK φερμουάρ

ξεκινάει δεξιά από την κοιλιακή χώρα και καταλήγει στο δεξιό τμήμα του στήθους. Μέσα από το φερμουάρ και κατά μήκος αυτού μια φαρδιά γλώσσα 3mm διπλόφοδρη, το συνοδεύει για καλύτερη στεγανότητα. Όλη η ραφή δεξιά - αριστερά από το φερμουάρ, καθώς και το τελείωμα στο σακάκι και η ουρά, είναι ενισχυμένα με ρέλι για αποφυγή ξεφτίσματος. Η ουρά κλείνει με ένα διπλό velcro. Aqua stop με φαρδιές μονόφοδρες λείες εσωτερικά λουρίδες 3mm υπάρχουν στους καρπούς, στους αστραγάλους και στην κουκούλα, που είναι χειμερινού τύπου και το aqua stop της ξεκινάει από τη βάση του λαιμού. Περιμετρικά στα τελειώματα των aqua stops υπάρχουν ραφές για ενίσχυση. Στο παντελόνι, το γιλέκο τελειώνει στο επάνω μέρος του σε φαρδιές τράντες περιμετρικά ενισχυμένες με ραφή και ικανοποιητικό άνοιγμα για το εύκολο φόρεμα αυτού. Όλο το γιλέκο είναι μονόφοδρο, λείο εσωτερικά, 3mm. Τα λογότυπα της εταιρίας υπάρχουν σε μπλε ασημί φόντο στην κουκούλα, στο στήθος αριστερά, στο δεξί μανίκι και στον αριστερό μηρό. Χρώματα: Μαύρο - navy - blue. Η τιμή της είναι 66.000 δρχ. με φερμουάρ και 65.000 δρχ. χωρίς.

THALASSA

Είναι διπλόφοδρη, 5,5mm. Το υλικό της είναι Yamamoto Ιαπωνίας, μικρού πόρου και οι ραφές ιταλικές. Αποτελείται από δυο κομμάτια: Σακάκι με ενσωματωμένη κουκούλα και παντελόνι long John. Στο σακάκι υπάρχει φερμουάρ, που ξεκινάει αριστερά από την κοιλιακή χώρα και καταλήγει αριστερά από το πηγούνι στην κουκούλα. Μέσα από το φερμουάρ και κατά μήκος του υπάρχει μια φαρδιά διπλόφοδρη γλώσσα, για καλύτερη στεγανοποίηση. Οι ραφές είναι όλες διπλές και στεγανά κολλημένες. Μονόφοδρα με λείο εσωτερικά aqua stop 3mm υπάρχουν στους καρπούς με φαρδιές λουρίδες. Η κουκούλα είναι χειμερινού τύπου, κλείνοντας αρκετά το πρόσωπο. Περιμετρικά, σε όλο το τελείωμα της κουκούλας, υπάρχει ενίσχυση με ρέλι, το οποίο συνεχίζει κατά μήκος του φερμουάρ και τελειώνει στο κάτω μέρος από το σακάκι, που το ενισχύει και αυτό περιμετρικά, καθώς και την ουρά, που κλείνει με ένα διπλό velcro. Στο παντελόνι υπάρχουν μονόφοδρα aqua stops στους αστραγάλους, ενώ το γιλέκο είναι όλο μονόφοδρο με λείο εσωτερικά 3mm υλικό και μεγάλες τράντες, για εύκολη χρήση. Το χρώμα της στολής είναι όλο μαύρο, εκτός του γιλέκου, που μωβίζει. Τιμή προσφοράς 38.000 δρχ.

TIGULLIO - PLUS

Διπλόφοδρη, πολύ μαλακιά και άνετη, 5mm. Το υλικό της είναι Yamamoto με εσωτερική επένδυση από thermotitan. Στο σακάκι aqua stop υπάρχουν μόνο στους καρπούς με φαρδιές μονόφοδρες λουρίδες με λεία εσωτερικά επιφάνεια 3mm. Το αρίστης ποιότητας φερμουάρ YKK ξεκινάει από την κοιλιακή χώρα και καταλήγει αριστερά του σαγονιού στην κουκούλα, η οποία είναι χειμερινού τύπου, αφήνοντας το απαραίτητο κενό για μάσκα/ ρυθμιστή - αναπνευστήρα. Μέσα από το φερμουάρ και κατά μήκος του υπάρχει μια διπλόφοδρη γλώσσα, που το συνοδεύει για καλύτερη στεγανότητα. Η κουκούλα στο τελειώμα της περιμετρικά είναι ρελιασμένη, όπως επίσης ρέλι υπάρχει κατά μήκος του φερμουάρ και στο τελείωμα στο σακάκι περιμετρικά για ενίσχυση. Η ουρά στο σακάκι κλείνει με ένα διπλό velcro. Στους αστραγάλους υπάρχει μονόφοδρο λείο εσωτερικά aqua stop, όπως επίσης και όλο το γιλέκο είναι 3mm μονόφοδρο υλικό. Το χρώμα της στολής είναι μπλε σιέλ και τα λογότυπα της εταιρίας υπάρχουν στην κουκούλα, στο δεξί κάτω μέρος, στο σακάκι και στο πλαϊνό μέρος του δεξιού μηρού στο παντελόνι. Η τιμή της είναι 64.000 δρχ.

TUSA IMPREX - MONOKOMMATH

Ολόσωμη στολή, 5mm, με φερμουάρ στην πλάτη, που μπορεί να φορεθεί χειμώνα - καλοκαίρι, με ή χωρίς κουκούλα αντίστοιχα. Το φερμουάρ πλάτης ξεκινάει από τη μέση και καταλήγει στο σβέρκο με τη βοήθεια μιας μακρόστενης ταινίας. Το φερμουάρ είναι άριστης ποιότητας ΥΚΚ και στο τελείωμα του σβέρκου υπάρχει νείγρο, που το συγκρατεί για την αποφυγή ανοίγματός του. Μέσα από το φερμουάρ και κατά μήκος αυτού, υπάρχει φαρδιά μονόφοδρη γλώσσα με σαγρέ επιφάνεια να ακουμπάει σ' αυτό για καλύτερη στεγανότητα. Φερμουάρ υπάρχει επίσης και στους αστραγάλους για το εύκολο και άνετο φόρεμα της στολής. Το υλικό της στολής είναι ιαπωνέζικο και, ενώ εσωτερικά υπάρχει φόδρα, εξωτερικά υπάρχει φόδρα, αλλά και λεία επεξεργασμένη επιφάνεια για πιο σκληρή χρήση. Τα ειδικά αυτά κομμάτια υπάρχουν στα μανίκια και στο τμήμα του μηρού. Οι ραφές είναι διπλές και στεγανά κολλημένες, εκτός του μονόφοδρου υλικού, που είναι εσωτερικά ραμμένες και κολλημένες. Aqua stop δεν υπάρχουν, αλλά αντί γι' αυτά υπάρχουν σ' όλα τα άκρα, ειδικό ραμμένο υλικό ξυρισμένου νεοπρέν εσωτερικά για την καλύτερη στεγανοποίηση και πρόσφυση στο δέρμα. Η στολή είναι αρκετά ανατομική κι αυτό φαίνεται από το πατρόν της (σχεδιασμός). Ο κίτρινος χρωματισμός, που υπάρχει στο λαιμό, στο μηρό και κατά μήκος του φερμουάρ, βοηθάει στον εύκολο οπτικό εντοπισμό του αυτοδύτη σε κακές συνθήκες. Το λογότυπο της εταιρίας υπάρχει ραμμένο στο στήθος με ασημένια γράμματα σε σκληρό πετσί και κατά μήκος του ποδιού, κάτω από το γόνατο, με ένα μαύρο γυαλιστερό σκληροελαστικό υλικό, όπως ακριβώς και το προστατευτικό υλικό ενίσχυσης στο γόνατο. Η ελαστικότητα της στολής είναι ικανοποιητική. Διατίθεται σε χρώμα μαύρο - κίτρινο, στις 49.000 δρχ., χωρίς κουκούλα.

COLTRI - LADY

Διπλόφοδρη 5mm, ειδικά σχεδιασμένη για το γυναικείο σώμα. Αποτελείται από σακάκι με ενσωματωμένη κουκούλα και παντελόνι long John. Το φερμουάρ είναι άριστης ποιότητας ΥΚΚ στο σακάκι με σχηματισμό τελικού S και ξεκινάει αριστερά από την κοιλιακή χώρα, καταλήγοντας αριστερά από το πηγούνι στην κουκούλα, η οποία είναι χειμερινού τύπου. Μέσα από το φερμουάρ και κατά μήκος του μια μονόφοδρη γλώσσα 3mm με τη λεία επιφάνεια βοηθάει για καλύτερη στεγανότητα. Οι ραφές δεξιά - αριστερά κατά μήκος του φερμουάρ έχουν ενίσχυση με ρέλι, όπως το ίδιο συμβαίνει και στο τελείωμα στο σακάκι περιμετρικά. Αυτό, σε συνδυασμό με τη ραμμένη ουρά και το πολύ κομψό στιλ του πατρόν, δίνουν ένα όμορφο οπτικό σύνολο. Aqua stops υπάρχουν με αρκετά φαρδιές μονόφοδρες 3,5mm λουρίδες με το λείο εσωτερικό, σ' όλα τα άκρα, καθώς και σε όλο το γιλέκο, στο οποίο οι τιράντες είναι φαρδιές με αρκετό άνοιγμα μεταξύ τους, για το εύκολο φόρεμα της στολής. Περιμετρικά ραφές για ενίσχυση υπάρχουν στα τελειώματα: Κουκούλα, καρποί, αστράγαλοι, γιλέκο (τιράντες). Οι ραφές είναι διπλές και στεγανά κολλημένες. Ο χρωματισμός είναι συνδυασμός μαύρο - μπλε - φούξια. **Τιμή:** 68.500 δρχ.

FREE SHARK - DONA

Πολύ ανατομική, μπορεί να καλύψει σωστά το γυναικείο σώμα. Τα υλικά της στολής είναι τα ίδια με της ανδρικής. Το χρώμα, φυσικά, αλλάζει και είναι το φούξια - μπλε. Είναι μια ολόσωμη σύνθεση στα 5mm με φερμουάρ, που ξεκινάει από την κοιλιακή χώρα και καταλήγει ψηλά στο σαγόνι. Το φερμουάρ είναι άριστης ποιότητας ΥΚΚ και μονόφοδρη φαρδιά γλώσσα υπάρχει από μέσα με το λείο να εφάπτεται στο φερμουάρ για καλύτερη στεγανότητα. Μονόφοδρα aqua stops 3,5mm υπάρχουν στα άκρα, με το λείο εσωτερικά. Όπως και στην ανδρική στολή, έτσι και εδώ, οι ραφές

είναι μονές (μόνο εξωτερικά) και πολύ καλά στεγανά κολλημένες (για αποφυγή ερεθισμού στο δέρμα). Τα λογότυπα της εταιρίας υπάρχουν στην κουκούλα, κατά μήκος του δεξιού χεριού και κατά μήκος του αριστερού ποδιού. **Τιμή:** 70.000 δρχ.

IST - WS - 04

Ανατομική, διπλόφοδρη, 5mm. Αποτελείται από σακάκι με ενσωματωμένη κουκούλα με φερμουάρ άριστης ποιότητας YKK, που ξεκινάει αριστερά από την κοιλιακή χώρα και καταλήγει στο αριστερό τμήμα του σαγονιού, στην κουκούλα, η οποία είναι χειμερινού τύπου. Μέσα από το φερμουάρ και κατά μήκος αυτού, το συνοδεύει μια φαρδιά διπλόφοδρη γλώσσα για καλύτερη στεγανοποίηση. Το σακάκι στο τελειώμά του, το πατρών του, είναι πολύ κομψό, σε στιλ μαγιό και σε συνδυασμό με τη ραμμένη ουρά δίνει μια κομψή εμφάνιση στη στολή. Όλη η περιοχή αυτή, όπως και ραφές δεξιά - αριστερά του φερμουάρ, έχουν ενίσχυση με ρέλι. Aqua stops μονόφοδρου λείου εσωτερικά 3,5mm υλικού, υπάρχουν με φαρδιές λουρίδες σ' όλα τα άκρα. Στο παντελόνι τύπου long John, ο σχεδιασμός είναι πολύ ανατομικός και αυτό φαίνεται ιδιαίτερα στην περιοχή του γοφού, στη μέση και στο στήθος, όπως και στο σακάκι άλλωστε. Το γιλέκο κλείνει αρκετά ψηλά στο στήθος και ένα velcro στην αριστερή τράντα. Η περιμετρική περιοχή στις τράντες είναι ενισχυμένες με ρέλι. Στα γόνατα υπάρχει ενίσχυση με φαρδιές επιγονατίσεις από διπλόφοδρο υλικό. Οι ραφές είναι διπλές και στεγανά κολλημένες. Τα λογότυπα της εταιρίας υπάρχουν στο γιλέκο αριστερά του στήθους, καθώς και στα μανίκια. Ο χρωματισμός της στολής είναι συνδυασμό φούξια - μαύρο. **Τιμή:** 63.000 δρχ.

OCEAN WAYS - SUPREM

Ανατομική στολή. Αποτελείται από σακάκι με ενσωματωμένη κουκούλα, με άριστης ποιότητας YKK φερμουάρ, που ξεκινάει από την κοιλιακή χώρα και τελειώνει αριστερά από το σαγόι στην κουκούλα και παντελόνι long John. Μέσα από το φερμουάρ και κατά μήκος αυτού μονόφοδρη γλώσσα με σαγρέ επιφάνεια ακουμπάει στο φερμουάρ για καλύτερη στεγανοποίηση. Δεξιά και αριστερά από το φερμουάρ οι ραφές είναι ενισχυμένες με ρέλι. Το υλικό της είναι διπλόφοδρο thermoprene 5mm Ιαπωνίας μικρού πόρου, αρκετά μαλακό και με ανατομικό πατρών, ειδικά για το γυναικείο σώμα. Aqua stops υπάρχουν με φαρδιές μονόφοδρες λουρίδες με λεία εσωτερικά επιφάνεια στους καρπούς, στους αστραγάλους, καθώς και στο γιλέκο, που είναι μονόφοδρο υλικό και στο επάνω μέρος τελειώνει σε δυο φαρδιές τράντες με αρκετό άνοιγμα μεταξύ τους για το εύκολο φόρεμα του παντελονιού. Περιμετρική ενίσχυση με ραφή υπάρχει στο τελειώμα του γιλέκου και στην κουκούλα, η οποία είναι χειμερινού τύπου. Το σακάκι στο κάτω μέρος του περιμετρικά, έχει πολύ κομψό σχεδιασμό (στιλ μαγιό) και η ουρά του κουμπώνει με δυο άθραυστα σουηδικά κουμπώματα ασφαλείας, αρκετά εύχρηστα. Οι ραφές είναι διπλές και στεγανά κολλημένες. Ο χρωματισμός είναι blue navy - blue και τα λογότυπα της εταιρίας φαίνονται στο αριστερό τμήμα του στήθους, στην κουκούλα, στο αριστερό μπράτσο και κατά μήκος του δεξιού μηρού. **Τιμή:** 59.000 δρχ.

OMER - MAUI

Ολόσωμη, πολύ ανατομικά σχεδιασμένη στολή, που ταιριάζει αρκετά καλά στις ιδιαιτερότητες του γυναικείου σώματος. Ο χρωματισμός είναι συνδυασμός μπλε - φούξια - πετρόλ. Το υλικό της είναι γαπωνέζικο διπλόφοδρο, 5mm, με πετσετέ εσωτερική φόδρα. Οι ραφές είναι διπλές και πολύ καλά στεγανά κολλημένες. Aqua stops υπάρχουν με φαρδιές λουρίδες μονόφοδρου υλικού 3,5mm λείου εσωτερικά στα άκρα. Περιμετρική ραφή υπάρχει για ενίσχυση σε όλα τα τελειώματα των aqua stop,

καθώς και δεξιά - αριστερά από τις ραφές του φερμουάρ. Το φερμουάρ της ξεκινάει από την κοιλιακή χώρα και καταλήγει λίγο πιο λοξά στο δεξί μάγουλο, στην κουκούλα. Μέσα από το φερμουάρ και κατά μήκος του, μια φαρδιά γλώσσα διπλόφοδρη, 3mm, βοηθάει στην καλύτερη στεγανοποίησή του. Ειδικές ραφές πίσω από το γόνατο υπάρχουν για αποφυγή σακουλιάσματος και ερεθισμού της περιοχής. Τα λογότυπα της εταιρίας υπάρχουν στον αριστερό ώμο και στο δεξί μηρό. **Τιμή:** 70.000 δρχ.

SCUBAPRO - LADY

Μαλακιά και ανατομικά διπλόφοδρη στολή 5mm, που αποτελείται από σακάκι με ενσωματωμένη κουκούλα, με ένα λοξό φερμουάρ, που ξεκινάει δεξιά από την κοιλιακή χώρα και καταλήγει αριστερά από το σαγόνι στην κουκούλα με παντελόνι long John. Μέσα από το άριστης ποιότητας φερμουάρ YKK υπάρχει φαρδιά μονόφοδρη γλώσσα με το λείο να ακουμπάει στο φερμουάρ, που το συνοδεύει κατά μήκος του, για καλύτερη στεγανοποίηση. Aqua stops δεν υπάρχουν στη στολή και όλα τα άκρα, καθώς και οι τράντες στο γιλέκο και η ραμμένη ουρά, έχουν ενισχυθεί με ρέλι. Στην αριστερή τράντα υπάρχει ένα διπλό velcro για το εύκολο φόρεμα του παντελονιού, με αποτέλεσμα το γιλέκο να ανεβαίνει αρκετά ψηλά στο στήθος. Οι ραφές είναι όλες διπλές και στεγανά κολλημένες. Στα γόνατα υπάρχουν μεγάλες ενισχύσεις με επιγονατίδες. Ο χρωματισμός είναι φούξια - μαύρο, υπάρχουν στην κουκούλα, στο αριστερό τμήμα του στήθους στο σακάκι και στα πλαϊνά του αριστερού μηρού. Η **τιμή** είναι 55.000 δρχ. Βγαίνει και σε 7mm. Σε πράσινο χρωματισμό, στην ίδια τιμή και με τα ίδια υλικά, κυκλοφορεί και η αντρική στολή της εταιρίας.

Στολή στεγανού τύπου

Η κατάδυση είναι μια από τις πιο συναρπαστικές δραστηριότητες, που στις μέρες μας αποτελεί μέσο απόδρασης και ψυχαγωγίας. Στη χώρα μας, οι θερμοκρασίες, που αναπτύσσονται επιτρέπουν την κατάδυση συνήθως τους καλοκαιρινούς μήνες. Υπάρχουν, όμως, αρκετοί αυτοδύτες, που συνεχίζουν και τους κρύους μήνες του χειμώνα και σ' αυτούς αναφέρονται τα παρακάτω. Το κρύο αποτελεί ανασταλτικό παράγοντα στην κατάδυση, όχι μόνο, γιατί μετατρέπει την ευχάριστη ψυχαγωγία σε σκληρή δοκιμασία, αλλά και γιατί δημιουργεί σημαντικά προβλήματα, όπως η μεγάλη κατανάλωση αέρα, ο κίνδυνος της υποθερμίας και κυρίως η προδιάθεση για τη νόσο των αποσυμπίεσης. Η απώλεια θερμότητας στο νερό είναι σχεδόν είκοσι φορές μεγαλύτερη από τον αέρα, έτσι σε χαμηλές θερμοκρασίες, όπως αυτές που υπάρχουν τους τελευταίους μήνες του χειμώνα, η κατάδυση γίνεται επικίνδυνη, χωρίς ειδικό εξοπλισμό, που είναι η στεγανή στολή.

Οι στεγανές στολές έχουν τα παρακάτω πλεονεκτήματα: Είναι πιο ζεστές, περισσότερο ασφαλείς, έχουν ελάχιστη απώλεια θερμότητας, μειώνουν την κατανάλωση αέρα, προσφέρουν ζεστασιά στην επιφάνεια, παρέχουν σταθερή μόνωση με το βάθος, είναι πιο άνετες, επισκευάζονται εύκολα, επιτρέπουν τη χρήση εσωρούχων και κρατούν το δύτη στεγνό στην έξοδο.

Τα μειονεκτήματά τους είναι: Το μεγάλο κόστος αγοράς, σχεδόν διπλάσια τιμή ή και περισσότερο από μια στολή υγρού τύπου. Απαιτούν περισσότερη συντήρηση, για να διατηρήσουν τις ιδιότητές τους. Είναι δυσκίνητες, οδηγούν σε υπερθερμία και αφυδάτωση, όταν χρησιμοποιούνται σε ζεστό περιβάλλον, χρειάζονται πολλά βάρη και ιδιαίτερη προσοχή στο κολάρο, που στεγανοποιεί το λαιμό, δεν πρέπει να είναι πολύ σφιχτό.

Οι λόγοι, που προτιμούνται από τους δύτες είναι η χαμηλή θερμοκρασία, ο τύπος του σώματος, το είδος της δραστηριότητας, το βάθος, η διάρκεια έκθεσης και οι κακές καιρικές συνθήκες. Αποτελούνται από ένα κομμάτι με ενσωματωμένες μπότες και αφήνουν έξω το κεφάλι.

Για την κατασκευή τους χρησιμοποιείται στεγανό φερμουάρ από τη διαστημική τεχνολογία, που πρωτοεμφανίστηκε τη δεκαετία του '60. Τοποθετείται στην πλάτη από τον έναν ώμο στον άλλο, διαγώνια μπροστά στο στήθος ή μπροστά στο σώμα και γύρω από το λαιμό. Στην πλάτη χρειάζεται βοήθεια, για να κλείσει, ενώ όταν βρίσκεται μπροστά το κλείνει ο δύτες, χωρίς βοήθεια, όμως λόγω μεγάλου μήκους παρουσιάζει ανωμαλίες. Στα χέρια και στο λαιμό υπάρχουν φλάντζες, που πετυχαίνουν τη στεγανότητα. Χρησιμοποιούνται διάφορα υλικά, όπως το λάτεξ ή το νεοπρέν και χρειάζεται προσοχή, γιατί εισχωρεί νερό, όταν υπάρχουν τρίχες ή βρωμιές. Η φλάντζα του λαιμού μπορεί να προσαρμοσθεί, για να μην είναι πάρα πολύ σφιχτή με κόψιμο, χωρίς ν' αφαιρείται κάθε φορά περισσότερο από 5mm.

Για την εξίσωση του εσωτερικού της στολής απαιτείται αέρας, που τροφοδοτείται από βαλβίδα. Υπάρχουν δυο βαλβίδες, μια για την είσοδο του αέρα από τη χαμηλή πίεση του ρυθμιστή πίεσης και μια για την έξοδο του αέρα κατά την ανάδυση. Η βαλβίδα εισαγωγής βρίσκεται συνήθως στο μέσο του στήθους, ώστε να είναι δυνατή η χρήση της και με τα δυο χέρια. Η βαλβίδα λειτουργεί, όταν ο δύτες βρίσκεται σε όρθια θέση. Υπάρχουν δύο είδη, οι αυτόματες και οι χειροκίνητες.

Τα υλικά, που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή της στολής είναι το νεοπρέν, το επενδυμένο νάιλον, το συμπιεσμένο νεοπρέν, το βουλκανισμένο λάστιχο και το trilaminate.

Το νεοπρέν παρέχει θερμική προστασία, χωρίς εσώρουχα, χρειάζεται πολλά βάρη, αλλάζει πλευστότητα με το βάθος και καταστρέφεται με το χρόνο.

Το επενδυμένο νάιλον χρειάζεται εσώρουχα για θερμική προστασία και δεν χαλάει, όταν τσακίζει.

Το συμπιεσμένο νεοπρέν, που χρησιμοποιείται περισσότερο από επαγγελματίες, διαθέτει βαρέως τύπου επένδυση, έχει καλή εφαρμογή, αλλά είναι πολύ ακριβό. Το βουλκανισμένο λάστιχο είναι πολύ ανθεκτικό, αλλά και πολύ ακριβό. Το trilaminate, που είναι κατασκευή σάντουιτς, είναι υλικό χημικού πολέμου του NATO, είναι μαλακό και ευκίνητο. Οι κουκούλες, που είναι υγρού τύπου, μπορεί να είναι ενσωματωμένες ή ξεχωριστές. Κατασκευάζονται από λάτεξ, και είναι εύθραυστες, ή νεοπρέν.

Οι μπότες κατασκευάζονται από λάτεξ, και είναι εύθραυστες, ή νεοπρέν.

Οι επιγονατίδες είναι απαραίτητες και υπάρχουν συνήθως σε όλες τις στολές.

Μερικές στολές διαθέτουν ιμάντες συγκράτησης στο σώμα το δύτε και λάστιχο στη μέση. Άλλες είναι τηλεσκοπικές, για να προσαρμόζονται στο ύψους του σώματος.

Πλεονεκτήματα, χρήση, ιδιαίτεροι χειρισμοί

Οι στεγανές παρέχουν θερμομόνωση με τον αέρα, που βάζει ο δύτες στο εσωτερικό της στολής. Έτσι, η άνοση, που δημιουργείται, είναι πολύ μεγαλύτερη από μια στολή υγρού τύπου και ο χειρισμός της πρέπει να είναι ιδιαίτερα προσεκτικός.

Χρειάζονται περισσότερα βάρη, λόγω του περιεχομένου αετού και της χρήσης των εσωρούχων. Όταν τα βάρη είναι περισσότερα και ιδιαίτερα σε ένα σημείο του σώματος, τότε η καταπόνηση είναι μεγαλύτερη, γι' αυτό πρέπει τα βάρη να μοιράζονται και σε άλλες περιοχές. Τα βάρη, εκτός από τη μέση, μπορούν να φορεθούν στα πόδια, στα χέρια, στην πλάτη του ρυθμιστή πλευστότητας και να τοποθετηθούν σε μεγαλύτερη επιφάνεια. Μια λύση είναι να χρησιμοποιούνται

μικρότερα και περισσότερα βάρη, έτσι ώστε να μοιράζονται σε μεγαλύτερο μέρος τους σώματος.

Για να βρεθούν πόσα κιλά χρειάζονται, πρέπει ο δύτης με όλο του τον εξοπλισμό να έχει ουδέτερη πλευστότητα στην επιφάνεια, ώστε σε όρθια θέση και κρατώντας την αναπνοή του να είναι στο νερό στο ύψος των ματιών του. Προσοχή πρέπει να δοθεί, όταν η φιάλη είναι άδεια και ιδιαίτερα, όταν χρησιμοποιείται φιάλη αλουμινίου, τότε τα κιλά πρέπει να είναι περισσότερα. Πρέπει να υπολογισθεί η ουδέτερη πλευστότητα, όχι μόνο στο βυθό, αλλά πολύ περισσότερο κατά την ανάδυση και τις στάσεις αποσυμπίεσης, γι' αυτό καλό είναι να χρησιμοποιούνται επιπλέον βάρη.

Για τη ρύθμιση της πλευστότητας χρησιμοποιείται στην επιφάνεια ο ρυθμιστής πλευστότητας και στο βυθό η στολή. Με αυτόν τον τρόπο δεν μπερδεύεται ο δύτης κατά την ανάδυση, επειδή θα αδειάζει αέρα μόνο από τη στολή. Επίσης, είναι απαραίτητη η πλήρωση της στολής με αέρα κατά την κάθοδο, για ν' αποφευχθεί η συρρίκνωση και να κρατά το δύτη ζεστό. Ο αέρας πρέπει να μπαίνει σιγά-σιγά από τη βαλβίδα εισαγωγής, για να μη δημιουργηθεί πάγωμα και κάθε λίγα λεπτά, όπως καταβαίνει ο δύτης, να οριζοντιώνει το σώμα του, για να διανέμεται παντού.

Τ' απρόβλεπτα περιστατικά, που μπορεί να συμβούν με τη χρήση στεγανών στολών είναι:

Το ανεξέλεγκτο γέμισμα με αέρα, συνήθως επειδή κολλάει ή χάνει τη βαλβίδα εισαγωγής και αυτό οφείλεται στην κακή συντήρηση, σκουριά ή πάγωμα. Ο δύτης, για να το αντιμετωπίσει, πρέπει να βγάλει αέρα από τη βαλβίδα εξαγωγής ή τη φλάντζα του λαιμού και να χρησιμοποιήσει το σκoinί κατάδυσης για αργή ανάδυση.

Να κολλήσει η βαλβίδα εξαγωγής, συνήθως από κακή συντήρηση ή επειδή δεν ελέγχθηκε, πριν την κατάδυση. Για το άδειασμα του αέρα χρησιμοποιείται η φλάντζα του λαιμού.

Στο χάσιμο της ζώνης βαρών, συνήθως από κακή αγκράφα ή άνοιγμα κατά λάθος, πρέπει να αδειάσει αμέσως ο αέρας και ο δύτης να πάρει οριζόντια θέση με τα πόδια τα χέρια ανοιχτά, για να μειώσει την ταχύτητα ανάδυσης ή αν υπάρχει, να χρησιμοποιήσει το σκoinί κατάδυσης.

Ένα περιστατικό, που φοβίζει τους υποψήφιους αγοραστές στεγανών στολών είναι η πιθανότητα να γυρίσουν ανάποδα από τον αέρα, που συγκεντρώθηκε στα πόδια, αν και σήμερα είναι έτσι κατασκευασμένες, που δύσκολα θα συμβεί. Για ν' αντιμετωπισθεί υπάρχουν διάφορες λύσεις. Μια από αυτές είναι να μαζέψει ο δύτης τα γόνατα στο στήθος του, σαν μπάλα και να δώσει ώθηση προς τα πίσω και πάνω, φέρνοντας τα πόδια κάτω. Είναι εύκολο να γίνει στην πράξη, αρκεί ένας εκπαιδευτής να το δείξει.

Το πλημμύρισμα της στολής, συνήθως συμβαίνει, όταν το φερμουάρ είναι λίγο ανοιχτό, χαλασμένο ή έχουν εγκλωβιστεί ξένα σώματα. Μπορεί να συμβεί, όταν οι φλάντζες δεν στεγανοποιούν καλά, γιατί πατούν στο εσώρουχο, όταν χάνει η βαλβίδα εξαγωγής ή όταν δεν έχει συντηρηθεί και είναι παλιά. Στην περίπτωση αυτή ο δύτης αντιμετωπίζει δυσκολία στην ανάδυση, γι' αυτό μπορεί να χρησιμοποιήσει το ρυθμιστή πλευστότητας και να πετάξει τη ζώνη βαρών.

Πως να επιλέξετε στη στολή σας

Τα ερωτήματα, που απασχολούν τόσο τον αρχάριο όσο και τον έμπειρο καταδύτη και έχουν να κάνουν με τη στολή κατάδυσης είναι σε γενικές γραμμές κοινά, ενώ αυτά είναι εύλογο να υπάρχουν από κάποιους, που ενδιαφέρονται να μάθουν και να επιλέξουν ό,τι θα είναι καλύτερο γι' αυτούς.

Το πάχος της στολής, το σχέδιο γενικότερα, ο αριθμός των φερμουάρ καθώς και άλλα είναι λίγα από τα πολλά ερωτήματα, που απασχολούν το σύγχρονο καταδύτη. Μέσα από τα παρακάτω θα προσπαθήσουμε να δώσουμε πληροφορίες, και γιατί όχι, λύσεις σε προβληματισμούς, που έχουν να κάνουν με την αγορά μιας καταδυτικής στολής.

• **Όσον αφορά το πάχος.....**

Όσο μεγαλύτερο είναι το πάχος του ισοθερμικού υλικού, τόσο καλύτερα απομονώνει η στολή το κρύο νερό. Στο εμπόριο κυκλοφορούν από πάχους 2,5 μέχρι 9 χιλιοστών. Γι' αυτούς, που καταδύονται στις ελληνικές θάλασσες μόνο το καλοκαίρι, το πάχος των 2,5 έως 4 χιλ. είναι αρκετό. Αν καταδύονται και τις άλλες εποχές, χρειάζονται πάχους 6 χιλ. περίπου. Για βαθιές καταδύσεις σε κρύα νερά το χειμώνα και γενικά οι επαγγελματίες, χρειάζονται πάχους 8-9 χιλ. Επειδή, όμως, τα άκρα δυσχεραίνονται στις κινήσεις τους, ενώ παράλληλα αντέχουν περισσότερο στο κρύο από τον κορμό, συνιστάται το πάχος των ποδιών και των χεριών της στολής να είναι 6, του κορμού 9 χιλ. Τέτοιες κατασκευάζουν κατά παραγγελία ειδικά καταστήματα καταδυτικού υλικού στην Αθήνα και στον Πειραιά.

• **Όσον αφορά το φερμουάρ.....**

Ορισμένες δεν έχουν φερμουάρ, ενώ άλλες έχουν από ένα μέχρι έξι. Αυτά διευκολύνουν πολύ το ντύσιμο, ειδικά όταν η ενδυμασία είναι στενή. Έχουν, όμως, το μειονέκτημα ότι απ' αυτά μπαίνει το κρύο νερό, όταν ο αυτοδύτης κουνά τα άκρα του. Για καλοκαιρινές, λοιπόν, καταδύσεις, που το νερό έχει ανεκτή θερμοκρασία, συνιστούνται. Για χειμωνιάτικες, όμως, ισχύει η αρχή, **όσο λιγότερα φερμουάρ, τόσο το καλύτερο**. Μια καλή μέση λύση είναι, να έχει η ενδυμασία ένα μόνο φερμουάρ, το μεγάλο στο σακάκι και από μέσα ένα επίθεμα από το ίδιο υλικό, ώστε το νερό που μπαίνει, να μην έρχεται αμέσως σ' επαφή με το δέρμα του αυτοδύτη. Εξάλλου, οι σύγχρονες στολές κατασκευάζονται από ανθεκτικό υλικό με εξαιρετική επένδυση, μεγάλη ελαστικότητα και πολύ στέρεες ραφές. Έτσι, φοριούνται εύκολα και δεν κινδυνεύουν να σκιστούν από τα τεντώματα των άκρων.

• **Όσον αφορά το σχέδιο και το χρωματισμό**

Στο εμπόριο κυκλοφορούν στολές ποικίλων σχεδίων και χρωματισμών. Με κοντά μανίκια, ολόσωμο παντελόνι, κουκούλα ενωμένη με το σακάκι, κοντό παντελόνι κ.λ.π. Πράσινες, κόκκινες, κίτρινες και πολύχρωμες, σε ψυχεδελικούς χρωματισμούς. Καθένας μπορεί να τις προμηθευτεί ανάλογα με την επιθυμία του, τις σωματικές του αναλογίες και με βάση αυτά, που αναφέραμε. Σήμερα, υπάρχουν ελληνικές βιοτεχνίες, που κατασκευάζουν εξαιρετες, απ' όλες τις πλευρές, στολές. Τα υλικά είναι ξένα και το ράψιμο γίνεται με τα ίδια μηχανήματα και την τεχνική των μεγάλων βιομηχανιών του εξωτερικού. Έχουν τα πλεονεκτήματα ότι είναι φτηνότερες και ότι μπορείτε να τις παραγγείλετε σύμφωνα με τις απαιτήσεις σας και στα μέτρα σας.

ΑΥΤΟΝΟΜΗ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗ ΣΥΣΚΕΥΗ ΑΕΡΑ

Αυτόνομες συσκευές αέρα είχαν χρησιμοποιηθεί αρκετά χρόνια, πριν εφευρεθούν οι σύγχρονες. Δεν ήταν, όμως, αποδοτικές και καταδύονταν μ' αυτές λίγοι ειδικοί. Το 1943, ύστερα από σειρά πειραμάτων, ο πλοίαρχος Κουστώ και ο Εμίλ Γκανιό κατασκεύασαν τη σύγχρονη συσκευή, που κατέκτησε τον κόσμο.

Είναι, χωρίς αμφιβολία, η πιο απλή, οικονομική και ασφαλής συσκευή. Καλύπτει όλους τους τομείς του спор των καταδύσεων και χρησιμοποιείται ευρύτατα για στρατιωτικούς, επιστημονικούς και επαγγελματικούς σκοπούς. Επιτρέπει απόλυτη

ανεξαρτησία και ελευθερία κινήσεων του αυτοδύτη προς όλες τις διευθύνσεις του υποβρύχιου κόσμου. Αυτά είναι τα μεγάλα πλεονεκτήματα, που έχει, συγκρινόμενη με το σκάφανδρο.

Με τη συσκευή αυτή ο αυτοδύτης αναπνέει καθαρό ατμοσφαιρικό αέρα υπό πίεση. Λέγεται και *ανοικτού κυκλώματος*, γιατί ο εκπνεόμενος αέρας φεύγει στο νερό με τη μορφή φυσαλίδων.

Ο αέρας συμπιέζεται σε ένα έως δύο κυλίνδρους, τους οποίους μεταφέρει ο αυτοδύτης στην πλάτη του. Στους κυλίνδρους είναι προσαρμοσμένος ο ρυθμιστής πίεσεως, που ελαττώνει την υψηλή πίεση του αέρα και την κάνει ίση με την πίεση του βάρους, που βρίσκεται ο αυτοδύτης. Η λειτουργία του ρυθμιστή είναι αυτόματη, χωρίς να χρειάζεται ρύθμιση κατά τις αλλαγές του βάρους ή της πίεσεως των κυλίνδρων. Έτσι, ο αυτοδύτης αναπνέει άνετα αέρα, που έχει πίεση πάντοτε ίδια με αυτήν του περιβάλλοντός του. Ο αέρας παρέχεται από το ρυθμιστή, μόνο, όταν ο αυτοδύτης εισπνέει και διακόπτεται αυτόματα μόλις σταματήσει η εισπνοή.

Η απλότητα λειτουργίας της συσκευής, το φτηνό (σχετικά) κόστος και γενικά τα σοβαρά πλεονεκτήματα, που έχει συγκρινόμενη με τις άλλες, την έχει κάνει τόσο δημοφιλή, ώστε να χρησιμοποιείται με ενθουσιασμό από εκατομμύρια ανθρώπους στον κόσμο.

Η συσκευή ανοικτού κυκλώματος βασικά αποτελείται από τη φιάλη, το κλείστρο, το σαμαράκι με τα λουριά, το μποτάκι και το ρυθμιστή πίεσεως με το μανόμετρο ή την κονσόλα των οργάνων. Στη συνέχεια περιγράφεται κάθε μονάδα χωριστά.

Κύλινδροι

Οι κύλινδροι (λέγονται και *φιάλες* ή *μπουκάλες*) χρησιμεύουν, για ν' αποθηκεύουν τον αέρα με υψηλή πίεση και να τον μεταφέρουν στην πλάτη του αυτοδύτη. Κατά τα πρώτα χρόνια της ανάπτυξης των αυτόνομων καταδύσεων, κατασκευάζονται μόνο από χάλυβα. Οι πρώτοι, από κράμα αλουμινίου, έγιναν για στρατιωτικές ομάδες εξουδετέρωσης ναρκών, επειδή το κράμα αυτό λόγω μαγνητικότητας δεν διεγείρει τις μαγνητικές νάρκες. Η μαζική βιομηχανική παραγωγή κυλίνδρων αλουμινίου άρχισε το 1970. Είναι ανθεκτικότεροι και πολύ ασφαλέστεροι από τους χαλύβδινους.

Όλες οι μπουκάλες έχουν κατάλληλο σχήμα και μέγεθος, που εξαρτάται από το εργοστάσιο κατασκευής και τον τύπο. Γεμίζονται **μόνο με καθαρό ατμοσφαιρικό αέρα** με πίεση 200-300 ατμόσφαιρες. Γι' αυτό και η κατασκευή τους είναι αρκετά ισχυρή.

Η χωρητικότητά τους εκφράζεται σε λίτρα ή κυβικά μέτρα, ελεύθερου αέρα. (Ένα κυβικό μέτρο ισούται με 1000 λίτρα). Η χωρητικότητά τους σε λίτρα ισούται με το γινόμενο του εσωτερικού όγκου σε λίτρα επί την πίεση της λειτουργίας σε ατμόσφαιρες. Π.χ. μια μπουκάλα όγκου 10 λίτρων με αέρα πίεσης 200 ατμόσφαιρες έχει, $10 \times 200 = 2000$ λίτρα ή, 2 κυβ. μέτρα ελεύθερου αέρα.

Οι κύλινδροι, που κυκλοφορούν στο εμπόριο, παίρνουν από 1 έως 4 κυβικά μέτρα. Οι μικρότεροι είναι ελαφρότεροι και ευκολότεροι στους χειρισμούς, ενώ οι πιο μεγάλοι έχουν αρκετό βάρος (στην ξηρά), αλλά μεγαλύτερη χωρητικότητα αέρα. Το βάρος όλων είναι κανονισμένο έτσι, ανάλογα με τον όγκο τους, ώστε να βυθίζονται αργά, όταν είναι γεμάτοι και να επιπλέουν, όταν είναι άδειοι.

Η πιο χαρακτηριστική διαφορά μεταξύ κυλίνδρων από χάλυβα και αλουμίνιο είναι τρόπος, που παθαίνουν τη διάβρωση. Σκουριά δημιουργείται στο χάλυβα και

οξειδωση στο αλουμίνιο. Η διάβρωση είναι γρηγορότερη, όταν το νερό ή υγρασία έρχεται σ' επαφή με τους κυλίνδρους. Το θαλασσινό νερό την αυξάνει σημαντικά.

Στα εργοστάσια κατασκευής τους οι κύλινδροι από ατσάλι γαλβανίζονται εξωτερικά, για να προστατευτούν από το νερό και τον αέρα, δυο στοιχεία απαραίτητα για τη δημιουργία σκουριάς. Στη συνέχεια, βάφονται με ειδικά αντιδιαβρωτικά χρώματα, για περισσότερη προστασία και για να είναι εμφανίσιμοι. Εσωτερικά δεν γαλβανίζονται γιατί μπορεί να μολυνθεί ο αέρας, υφίστανται, όμως, μια ειδική κατεργασία, που λέγεται *φωσφάτωση*. Με τη φωσφάτωση η εσωτερική τους επιφάνεια είναι πιο ανθεκτική στη σκουριά.

Στοιχεία κυλίνδρων

Όπως όλα τα δοχεία, που περιέχουν αέρα με υψηλή πίεση, έτσι και οι κύλινδροι των αναπνευστικών συσκευών πρέπει να έχουν χτυπημένα πάνω τους ορισμένα χρήσιμα στοιχεία. Χωρίς αυτά, ένας κύλινδρος θεωρείται ακατάλληλος και απαγορευμένος.

Τα στοιχεία είναι λίγο διαφορετικά σε κάθε χώρα, που κατασκευάζει κυλίνδρους, ανάλογα με τη νομοθεσία της. Τα βασικά, όμως, όπως η μεγαλύτερη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας και η ημερομηνία κατασκευής ή του τελευταίου υδροστατικού ελέγχου, υπάρχουν σε όλους.

Στο παραπάνω σχήμα παραθέτουμε τα τυποποιημένα στοιχεία ενός αμερικάνικου κυλίνδρου από χάλυβα, ώστε να τα γνωρίζει ο αυτοδύτης και να μπορεί να ξεχωρίζει έναν ακατάλληλο. Ιδιαίτερα χρήσιμα θα του είναι αυτά τα στοιχεία, όταν δανείζεται, νοικιάζει ή αγοράζει έναν μεταχειρισμένο κύλινδρο. Ακόμη και όταν αγοράζει έναν καινούργιο, πρέπει να προσέξει την ημερομηνία κατασκευής, ώστε να μην τρέχει μετά από λίγους μήνες για υδροστατικό έλεγχο.

Χειρισμός, αποθήκευση και συντήρηση κυλίνδρων

Η κανονική διάρκεια της ζωής των κυλίνδρων από χάλυβα είναι γύρω στα 25 χρόνια. Αρκεί, βέβαια, να χρησιμοποιούνται, να συντηρούνται και ν' αποθηκεύονται σωστά. Για το όριο ζωής των κυλίνδρων από αλουμίνιο δεν υπάρχει πείρα. Οπωσδήποτε, όμως, είναι μεγαλύτερο.

Μεγάλη προσοχή χρειάζονται κατά την μεταφορά και το χειρισμό. Έχουν αέρα υψηλής πίεσεως, που είναι πολύ επικίνδυνος. Αν πέσει λ.χ. ένας κύλινδρος με πίεση 150 ατμοσφαιρών από κάποιο ύψος, μπορεί να μετατραπεί σε θανατηφόρα βόμβα ή, αν σπάσει κατά τύχη μια σωλήνωση, ο αέρας θα προωθήσει τον κύλινδρο, όπως το τζετ, που θα καταστρέφει ό,τι βρίσκει μπροστά του.

Ιδιαίτερα επισημαίνονται τ' ακόλουθα:

1) Κατά τη μεταφορά στ' αυτοκίνητα, πρέπει να στερεώνονται καλά και να τοποθετούνται με τέτοιο τρόπο, ώστε τα κλείστρα να βρίσκονται προς τα πίσω. Έτσι, ένα απότομο φρενάρισμα ή μια σύγκρουση, δεν θα τους προκαλέσει βλάβη. Οι καλοί αυτοδύτες, έχουν ειδικές βάσεις και σύστημα στηρίξεως στα αυτοκίνητά τους.

2) Πρέπει να στηρίζονται κατάλληλα στα σκάφη, ώστε να μην κατακυλούν, ειδικά κατά τη διάρκεια θαλασσοταραχής.

3) Καμιά δουλειά δεν πρέπει να γίνεται στις σωληνώσεις των κυλίνδρων, όταν είναι γεμάτοι, εκτός από τη σύνδεση - αποσύνδεση του ρυθμιστή, ή αντικατάσταση του λάστιχου «Ο», που στεγανοποιεί το ρυθμιστή στη βαλβίδα.

4) Οι αυτοδύτες δεν πρέπει να τους μεταφέρουν από το σαμαράκι, έστω και αν έχει ειδική χειρολαβή, γιατί μπορεί κατά τύχη ν' αποσυνδεθούν, μα ούτε από τα λουριά, γιατί μπορεί να κοπούν. Ειδικά, όταν μια συσκευή έχει δυο κυλίνδρους, δεν

πρέπει να κρατούνται από τη σωλήνωση, που τους συνδέει. Οι αυτοδύτες πρέπει να κρατούν το σώμα του κυλίνδρου και τη βαλβίδα του μόνο.

5) Ποτέ δεν πρέπει ν' αποθηκεύονται άδειοι και με τις στρόφιγγες ανοιχτές. Ν' αποθηκεύονται με πίεση 5 έως 10 ατμόσφαιρες. Όταν η στρόφιγγα είναι ανοιχτή, κατά τις αλλαγές της θερμοκρασίας μπαινοβγαίνει αέρας, μεταφέροντας σκόνη, υγρασία και ίσως ανεπιθύμητα αέρια.

6) Επειδή το μέταλλο των κυλίνδρων από χάλυβα είναι πιο παχύ στον πάτο από τις πλευρές, είναι καλύτερα ν' αποθηκεύονται όρθιοι, ώστε στο κατώτερο μέρος να μαζεύεται η υγρασία, αν υπάρχει. Οι κύλινδροι από αλουμίνιο μπορούν ν' αποθηκεύονται σε οποιαδήποτε θέση.

7) **Προσοχή!** Τους κυλίνδρους δεν πρέπει να πλησιάζουν παιδιά και άσχετοι με τις καταδύσεις άνθρωποι.

8) Κατά το γέμισμα από αεροσυμπιεστή, χρειάζονται επιμελημένη τεχνική, ώστε να συμπιεστεί μέσα τους καθαρός ατμοσφαιρικός αέρας και ν' αποφευχθούν τ' ατυχήματα.

9) Οι κύλινδροι γεμίζονται μόνο με ατμοσφαιρικό αέρα. **Ποτέ με καθαρό οξυγόνο.**

10) Όταν τύχει και είναι αποθηκευμένοι αρκετό χρονικό διάστημα (πάνω από 3 μήνες), γεμάτοι με αέρα υψηλής πίεσεως, πρέπει, πριν χρησιμοποιηθούν, ν' αδειάζει ο αέρας τους και να γεμίζονται με φρέσκο, γιατί μπορεί να έχει καταναλωθεί το οξυγόνο τους για τη δημιουργία σκουριάς.

Επιθεώρηση κυλίνδρων

Κύλινδρος, που εξωτερικά φαίνεται σε άριστη κατάσταση, μπορεί να έχει σοβαρή ζημιά ή να είναι σκουριασμένος εσωτερικά. Γι' αυτό κάθε κύλινδρος πρέπει να ελέγχεται και επιθεωρείται συστηματικά μια φορά το χρόνο σε κατάλληλο συνεργείο.

Εκεί, ο αρμόδιος τεχνίτης αρχικά θ' αφαιρέσει τα λουριά με το σαμαράκι, το κολιέ και την πλαστική βάση. Επιθεωρεί τον κύλινδρο εσωτερικά κοιτάζοντας για σκουριά, ξεφλουδίσματα χρωμάτων και γρατσουνιές. Ιδιαίτερη προσοχή δίνει στα σημεία, που εφάπτεται η πλαστική βάση και το μεταλλικό κολιέ. Αν εντοπιστεί σκουριά, αφαιρείται τελείως και ακολουθεί γαλβάνισμα και βάψιμο με αντιδιαβρωτικό χρώμα.

Μετά ανοίγει αργά τον αέρα και ελέγχει την πίεση, που ενεργοποιείται ο μηχανισμός της ρεζέρβας. Στη συνέχεια αποσυνδέει το κλείστρο και ελέγχει τη βαλβίδα και το μηχανισμό της ρεζέρβας. Μετρά την αντοχή του ελατηρίου της ρεζέρβας με ειδικό σκληρομετρητή. Αν είναι χαλαρωμένο, πρέπει ν' αντισταθεί, γιατί διαφορετικά η ποσότητα του αέρα της ρεζέρβας θα είναι ελαττωμένη. Επίσης, ελέγχει τα σπειρώματα μήπως έχουν φθορά, από κακή τοποθέτηση του κλείστρου ή σκουριά, ή ηλεκτρόλυση, ή υπερβολικό σφίξιμο του κλείστρου.

Ακολουθεί η εσωτερική επιθεώρηση. Ο τεχνίτης με μια μικρή μπαλαντέζα ή μια σειρά από λαμπάκια, επιθεωρεί σχολαστικά το εσωτερικό του κυλίνδρου. Νερό, αλάτια, φλούδες από χρώματα και σκουριά πρέπει να φύγουν από μέσα. Ειδικά, όταν εντοπιστεί σκουριά, γεμίζει ο κύλινδρος μέχρι τη μέση με σμιρίγδι και τοποθετείται σε ειδικό μηχάνημα, για να καθαρίσει. Από το χρώμα των ρινισμάτων και την οπτική επιθεώρηση, που θ' ακολουθήσει, θα διαπιστωθεί η φθορά. Όταν υπάρχουν αμφιβολίες, πρέπει να γίνει έκτακτος υδροστατικός έλεγχος του κυλίνδρου. Μπορεί, επίσης, να καθαρίσει η σκουριά, αν με χαμηλή πίεση εκτοξευθεί στο εσωτερικό του κυλίνδρου ειδικός κόκκος, που έχει μοριακή δομή κατά πολύ μικρότερη του

ατσαλιού. Έτσι, δεν θα πληγωθεί το απείραχτο από διάβρωση μέρος του κυλίνδρου. Εσωτερικό καθάρισμα με αμμοβολή ή άλλο τρόπο, δεν πρέπει να γίνεται.

Ιδιαίτερη προσοχή χρειάζονται οι κύλινδροι, που έχουν εσωτερική επένδυση με πλαστικό (εποξυκό χρώμα), γιατί η σκουριά βρίσκεται μεταξύ του πλαστικού και του μετάλλου, χωρίς να φαίνεται. Παρατηρείται, όμως, μια διόγκωση του πλαστικού στα σημεία της φθοράς. Τότε θα πρέπει ν' αφαιρεθεί το πλαστικό γύρω από το σημεία της φθοράς ή όλο από το εσωτερικό του κυλίνδρου και μετά να γίνει η διαδικασία, για το καθάρισμα της σκουριάς.

Κατά διαστήματα, μεταξύ των ετήσιων επιθεωρήσεων, πρέπει ο αυτοδύτης να επιθεωρεί τον κύλινδρο μόνος του. Κατ' αρχήν ανοίγει τη στρόφιγγα και **κοιτάζει** τον αέρα, που βγαίνει. Ο υγρός αέρας φαίνεται άσπρος. Ο ξηρός αέρας είναι καθαρός και δεν φαίνεται. Στη συνέχεια **μυρίζειται**. Αν ο αέρας μυρίζει υγρασία ή μέταλλο, ασφαλώς θα υπάρχει μέσα στο νερό, λάδι ή σκουριά. Ο καθαρός αέρας δεν μυρίζει. Μετά βάζει το αυτί του κοντά στο σώμα του κυλίνδρου, τον αναποδογυρίζει 2-3 φορές και **ακούει**. Αν υπάρχει κάτι μέσα, θα πέσει στην άλλη μεριά και θ' ακουστεί.

Όταν υπάρχουν υπόνοιες, κατ' ευθεία πρέπει να πάει ο κύλινδρος στο συνεργείο, για οπτική επιθεώρηση και επισκευή.

Υδροστατικός έλεγχος των κυλίνδρων

Οι μπουκάλες από χάλυβα, κάθε 2 χρόνια πρέπει να περνούν υδροστατικό έλεγχο σε κατάλληλο συνεργείο και κάθε 5 χρόνια οι αλουμινίου. Προηγείται η επιθεώρηση.

Ο κύλινδρος γεμίζεται με νερό και συνδέεται με μια υδραντλία υψηλής πίεσης. Μετά μπαίνει σ' ένα κατάλληλο δοχείο, που περιέχει και αυτό νερό και κλείνει στεγανά. Στη συνέχεια, το νερό συμπιέζεται από την αντλία κατά τα 5/3 από την πίεση λειτουργίας του κυλίνδρου. Σ' έναν π.χ., που έχει πίεση λειτουργίας 150 ατμόσφαιρες, το νερό πέζεται στις 250 ατμόσφαιρες.

Η υψηλή πίεση του νερού, αναγκάζει τον κύλινδρο να διασταλεί, ο οποίος με τη σειρά του αναγκάζει μια ποσότητα νερού να βγει από το δοχείο και να μπει σ' ένα γυάλινο σωλήνα με υποδιαίρεσεις. Εκεί, μετράται η διαστολή.

Ο κύλινδρος παραμένει συμπιεσμένος επί μισή ώρα. Μετά αποσυμπιέζεται και αν είναι εντάξει, επανέρχεται στις κανονικές του διαστάσεις, ή παραμένει πολύ μικρή μόνιμη διαστολή. Αν η μόνιμη διαστολή του είναι μεγαλύτερη από το 10% της διαστολής, που πήρε κατά τη συμπίεση, κρίνεται ακατάλληλος για χρησιμοποίηση και καταδικάζεται.

Μετά τον έλεγχο πρέπει να στεγνώσει εσωτερικά με στεγνό αέρα. Όταν ο κύλινδρος κριθεί κατάλληλος, το συνεργείο χτυπά πάνω στο λαιμό του την ημερομηνία του υδροστατικού ελέγχου. Αν κατά τη διάρκεια του ελέγχου ο κύλινδρος διαρραγεί, δεν υπάρχει κίνδυνος, γιατί το νερό είναι πρακτικά συμπιεστό. Επομένως, όταν διαρραγεί η μπουκάλα, δεν φεύγει παρά λίγο νερό, που προστίθεται στο νερό του δοχείου. Ο υδροστατικός έλεγχος δεν πρέπει να παραμελείται απ' τον αυτοδύτη. Του εξασφαλίζει σιγουριά γνωρίζοντας ότι ο κύλινδρός του μπορεί να γεμίσει με αέρα, που έχει πίεση σχεδόν διπλάσια από την πίεση λειτουργίας.

Όταν αμφιβάλει, μπορεί να κάνει το έλεγχο το συντομότερο χρόνο. **Οποσδήποτε, όμως, κάθε 5 χρόνια.**

Κλείστρο κυλίνδρου και ρεζέρβα

Το κλείστρο συνδέει τον κύλινδρο με το ρυθμιστή και τον τροφοδοτεί με αέρα, όταν ανοίξει η στρόφιγγά του. Σ' αυτό είναι προσαρμοσμένος ο μηχανισμός της ρεζέρβας. Είναι απλός, αλλά σπουδαιότατος μηχανισμός, γιατί προειδοποιεί τον

αυτοδύτη, όταν πρόκειται να τελειώσει ο αέρας και του παρέχει αρκετή ποσότητα, ώστε να αναδυθεί από οποιοδήποτε βάθος και να βρίσκεται.

Λειτουργεί με ένα ελατήριο, του οποίου η τάση είναι συνήθως 20 ατμόσφαιρες. Όταν η πίεση του κυλίνδρου είναι μεγαλύτερη από 20 ατμόσφαιρες, ο αέρας αναγκάζει τη βαλβίδα να παραμείνει ανοιχτή, περνώντας έτσι προς το ρυθμιστή. Όταν, όμως, πέσει κάτω από 20 ατμόσφαιρες, η βαλβίδα κλείνει από την δύναμη του ελατηρίου και η παροχή διακόπτεται. Ο αέρας δεν τελειώνει απότομα, αλλά βαθμιαία. Αυτό το καταλαβαίνει ο αυτοδύτης από την αντίσταση και του δυσκολία, που αναπνέει. Είναι το σήμα, που τον διατάζει να σταματήσει οτιδήποτε κάνει και να αναδυθεί. Τότε τραβά κάτω το μοχλό της ρεζέρβας, οπότε συσπειρώνεται το ελατήριο και αναγκάζει τη βαλβίδα ν' ανοίξει, με αποτέλεσμα να περνά ο υπόλοιπος αέρας προς το ρυθμιστή. Ο αυτοδύτης αναπνέει και πάλι άνετα, μέχρι να φτάσει στην επιφάνεια.

Προσοχή! Πριν από κάθε κατάδυση, ο αυτοδύτης πρέπει να βεβαιωθεί, ότι ο μοχλός της ρεζέρβας είναι στην άνω θέση. Επίσης, κατά το γέμισμα των κυλίνδρων, ότι είναι στην κάτω.

Σαμαράκι και ιμάντες αναρτήσεως

Κανονίζουν, ώστε η συσκευή να φοριέται άνετα και κανονικά στην πλάτη του αυτοδύτη. Οι ιμάντες πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση και να έχουν συνδέσεις ταχείας απελευθερώσεως, ώστε σε περίπτωση ανάγκης ο αυτοδύτης να μπορεί ν' απαλλαγεί ταχύτατα από τη συσκευή του.

Μποτάκι κυλίνδρου

Έχει σχεδιαστεί, για να κρατά τον κύλινδρο σε όρθια θέση και για ν' αποφεύγονται οι φθορές. Είναι κατασκευασμένο από λαστιχένιο ή συνθετικό υλικό.

Μερικά είδη μοιάζουν σαν μεγάλα κύπελλα. Αυτά παγιδεύουν νερό, που μπορεί να προκαλέσει σοβαρές εξωτερικές οξειδώσεις στον κύλινδρο, ειδικά, όταν δεν είναι γαλβανισμένος. Άλλα είδη έχουν τρύπες, για να φεύγει το νερό. Αυτά πρέπει να προτιμούνται.

Όλα τα είδη πρέπει να βγαίνουν συχνά, για να καθαρίζονται και να ελέγχεται το μέρος του κυλίνδρου, που καλύπτουν.

Ρυθμιστής πίεσεως

Είναι η καρδιά της αυτόνομης συσκευής. Η τελειοποίησή του επέτρεψε την κατασκευή της πρώτης καλής συσκευής και έκανε δυνατή την υποβρύχια κολύμβηση σχεδόν για κάθε άνθρωπο. Παρέχει αέρα μόνο όταν ο αυτοδύτης εισπνέει και ρυθμίζει αυτόματα την πίεσή του, ώστε να είναι πάντοτε ίση με την πίεση του νερού. Βασικά, ο ρυθμιστής έχει δυο χώρους, οι οποίοι χωρίζονται στεγανά από ένα διάφραγμα. Ο ένας χώρος περιέχει νερό, γιατί συγκοινωνεί με τη θάλασσα και καλείται *υδροθάλαμος*, ο άλλος περιέχει το μηχανισμό ελαττώσεως της πίεσεως και καλείται *αεροθάλαμος*.

Καθώς η πίεση του νερού αυξάνει ανάλογα με το βάθος, το διάφραγμα πιέζεται προς τον αεροθάλαμο, με αποτέλεσμα η πίεση νερού και αέρα στις δυο επιφάνειες του διαφράγματος, να είναι πάντοτε η ίδια.

Ένας εύκαμπτος λαστιχένιος σωλήνας κατευθύνει κατά την εισπνοή του αέρα προς το στόμα του αυτοδύτη και τον εκπνεόμενο στο περιβάλλον της θάλασσας. Λέγεται *αναπνευστικός σωλήνας* και συνδέεται με το στόμα του αυτοδύτη με ένα λαστιχένιο εξάρτημα κατάλληλου σχήματος και μεγέθους, που καλείται *επιστόμιο*.

Ρυθμιστές υπάρχουν πολλών ειδών, ανάλογα με τον τύπο και το εργοστάσιο κατασκευής. Οι βασικοί τύποι θα περιγραφούν

Ρυθμιστής μιας φάσεως δυο σωλήνων

Στον τύπο αυτό, όλος ο μηχανισμός περιέχεται σ' ένα μεταλλικό κουτί, που προσαρμόζεται στη βαλβίδα του κυλίνδρου. Αυτός ελαττώνει την υψηλή πίεση του αέρα με μια βαλβίδα και την κάνει ίση με την πίεση του περιβάλλοντος.

Ένας εύκαμπτος σωλήνας εισπνοής οδηγεί τον αέρα στο επιστόμιο. Ένας όμοιος, ο σωλήνας εκπνοής, που ξεκινά από την άλλη μεριά του επιστόμιου, οδηγεί τον εκπνεόμενο αέρα στον υδροθάλαμο του ρυθμιστή. Από εκεί φεύγει τελικά στο περιβάλλον του νερού.

Υπάρχουν ανεπίστροφες βαλβίδες μέσα στο επιστόμιο, για να παρεμποδίζεται το νερό να μπαίνει στο σωλήνα σε περίπτωση, που ο αυτοδύτης θα βγάλει το επιστόμιο υποβρυχίως. Ο αέρας στους σωλήνες έχει πίεση ίση με την πίεση του περιβάλλοντος, οπότε μια μικρή διαρροή στο σωλήνα εισπνοής, θα αναγκάσει τον αυτοδύτη ν' αναπνέει νερό μαζί με αέρα.

Όταν ο ρυθμιστής είναι προσαρμοσμένος στον κύλινδρο και ανοίξει η στρόφιγγα, ο αέρας πηγαίνει στην παροχική βαλβίδα υψηλής πίεσεως (1), η οποία κλείνει από την ενέργεια του ελατηρίου της και την πίεση του αέρα. Κατά την εισπνοή, η πίεση μέσα στον αεροθάλαμο ελαττώνεται και το διάφραγμα (3) πιέζεται από την επίδραση της πίεσης του νερού. Αυτό με τη σειρά του πιέζει το σύστημα των μοχλών (2), οι οποίοι ανοίγουν τη βαλβίδα και περνά ο αέρας προς τον αυτοδύτη. Η βαλβίδα παραμένει ανοιχτή σε όλη τη διάρκεια της εισπνοής. Με το σταμάτημα της εισπνοής, η πίεση στον αεροθάλαμο αυξάνει και επανέρχεται το διάφραγμα στην κανονική του θέση κλείνοντας την βαλβίδα.

Όσο μεγαλύτερο είναι το βάθος, τόσο μεγαλύτερη και η κίνηση του διαφράγματος κατά την εισπνοή και επομένως τόσο περισσότερος συμπιεσμένος αέρας φτάνει στον αυτοδύτη. Τα πλεονεκτήματα του ρυθμιστή μιας φάσεως έναντι του ρυθμιστή δυο φάσεων, είναι το φθηνότερο κόστος και η απλούστερη κατασκευή. Η αντίσταση της αναπνοής αυξάνει με την ελάττωση της πίεσης του αέρα. Αυτό είναι μειονέκτημα.

Ρυθμιστής δυο φάσεων δυο σωλήνων

Ο τύπος αυτός ελαττώνει την υψηλή πίεση του αέρα στην πίεση του περιβάλλοντος σε δυο φάσεις, δηλαδή, έχει μια παροχική βαλβίδα υψηλής πίεσης και μια χαμηλής. Η πρώτη βαλβίδα ελαττώνει την πίεση και την κάνει κατά 8-12 ατμόσφαιρες μεγαλύτερη από την πίεση του περιβάλλοντος και η δεύτερη ίση προς αυτήν.

Όταν ανοίξει η στρόφιγγα, ο αέρας υψηλής πίεσης τείνει να κλείσει τη βαλβίδα (1). Ένα ισχυρό, όμως, ελατήριο (2) πιέζει μικρό διάφραγμα (3), το οποίο σπρώχνει με μια ακίδα, σαν πινέζα, τη βαλβίδα (1) και δεν την αφήνει να κλείσει. Του μεγάλου ελατηρίου η τάση έχει ρυθμιστή, ώστε να κρατά τη βαλβίδα (1) ανοιχτή. Όταν η πίεση του αέρα στο χώρο Α φτάσει τις 8 ατμόσφαιρες, το διάφραγμα (3) πιέζεται προς τα κάτω και κλείνει η βαλβίδα (1) διακόπτοντας την παροχή. Αυτός ο αέρας παραμένει εκεί μέχρι να εισπνεύσει ο αυτοδύτης, οπότε το μεγάλο διάφραγμα (5) πιέζει το μοχλό, ο οποίος αναγκάζει τη βαλβίδα χαμηλής πίεσης ν' ανοίξει και να επιτρέψει τη διέλευση του αέρα.

Ο ρυθμιστής αυτός είναι πολύ καλύτερης κατασκευής από τον προηγούμενο.

Ρυθμιστές δυο σωλήνων δεν συναντούμε συχνά σήμερα στο εμπόριο, γιατί οι αυτοδύτες προτιμούν αυτόν, που περιγράφουμε παρακάτω.

Ρυθμιστής ενός σωλήνα δυο φάσεων

Ο τύπος αυτός είναι πάντοτε δυο φάσεων, που διαχωρίζονται μεταξύ τους από ένα εύκαμπτο σωλήνα χαμηλής πίεσεως. Αυτός κάνει χρέη ενδιάμεσου θαλάμου και μεταφέρει τον αέρα από φάση σε φάση.

Μόνο ο μηχανισμός της πρώτης φάσεως προσαρμόζεται στο κλείστρο. Η παροχική βαλβίδα και το διάφραγμα χαμηλής πίεσεως βρίσκονται μόνιμα συνδεδεμένα με το επιστόμιο. Ο εκπνεόμενος αέρας φεύγει από τις θυρίδες, που βρίσκονται στην παροχική βαλβίδα χαμηλής πίεσεως και έτσι σωλήνας εκπνοής δεν υπάρχει.

Ο σωλήνας μεταφέρει αέρα με πίεση 8-10 ατμόσφαιρες μεγαλύτερη από την πίεση του περιβάλλοντος. Το μεγαλύτερο πλεονέκτημα του ρυθμιστή με μονό σωλήνα, είναι ότι, επειδή η παροχική βαλβίδα χαμηλής πίεσης και η βαλβίδα εκπνοής βρίσκονται μαζί στο επιστόμιο, η αναπνοή είναι ακόμα πιο εύκολη. Επίσης, επειδή η πίεση μέσα στο σωλήνα είναι μεγαλύτερη από την πίεση του περιβάλλοντος, σε περίπτωση, που τρυπήσει (σπάνια περίπτωση) δεν μπαίνει νερό, αλλά χάνει αέρα. Το ελάχιστο νερό, που θα μπει στο επιστόμιο, σε περίπτωση, που θα φύγει από το στόμα, απομακρύνεται εύκολα με μια μικρή εκπνοή. Όλοι αυτοί οι ρυθμιστές έχουν στη δεύτερη φάση ένα κουμπί, που, όταν πιεστεί, ανοίγει τη βαλβίδα και ο αέρας διώχνει το νερό από μέσα. Αυτό κάνει και τη βοηθητική ανάδυση πιο εύκολη.

Ο ρυθμιστής με ένα σωλήνα έχει δυο μικρές σημασίας μειονεκτήματα. Ο θόρυβος των φυσαλίδων ενοχλεί λίγο τον αυτοδύτη και ορισμένες φορές αυτές οι φυσαλίδες περνούν μπροστά από τη μάσκα, εμποδίζοντας την όραση. Επίσης, το επιστόμιο είναι λίγο βαρύ στο στόμα. Γι' αυτό έχει ένα λουρί, που το στηρίζει στο κεφάλι. Έχει, όμως, τα πλεονεκτήματα της ισχυρής κατασκευής, άριστης λειτουργίας και σταθερής αντίστασης στην αναπνοή ανεξάρτητα με την πίεση.

Ρυθμιστής χταπόδι

Είναι ίδιος με τον προηγούμενο, με τη διαφορά ότι έχει ένα ακόμα σωλήνα χαμηλής πίεσεως με δεύτερη φάση ελάττωσης της πίεσεως και επιστόμιο. Τον βάφτισαν έτσι, γιατί οι σωλήνες του μοιάζουν με πλοκάμια χταποδιού.

Το δεύτερο πλοκάμι θα δώσει υποβρυχίως αέρα σ' ένα άλλο αυτοδύτη, που θα τύχει να του χρειαστεί. Γι' αυτό ο σωλήνας είναι πιο μακρύς από τον κανονικό.

Χρησιμοποιείται περισσότερο για εκπαίδευση και για ειδικές καταδύσεις, όπως σε σπηλιές ή ναυάγια.

Για να μη μπερδεύεται και ενοχλεί τον αυτοδύτη, στηρίζεται στον κύλινδρο η ρυθμιστή πλευστότητας, με τέτοιο τρόπο, ώστε να ελευθερώνεται εύκολα, όταν απαιτηθεί να χρησιμοποιηθεί.

Μανόμετρο

Παλιότερα λίγες μόνο συσκευές είχαν μανόμετρο. Σήμερα, θεωρείται ένα απαραίτητο όργανο, γιατί δείχνει κάθε στιγμή την πίεση της φιάλης και επομένως τα αποθέματα του αέρα.

Ο εύκαμπτος σωλήνας υψηλής πίεσης του μανόμετρου, συνδέεται στην πρώτη φάση του ρυθμιστή. Είναι ισχυρής κατασκευής, για να αντέχει τις πιέσεις του αέρα, και οι ενδείξεις του είναι ευδιάκριτες και φωσφορίζουσες. Κατά την κατάδυση, στηρίζεται στο ρυθμιστή πλευστότητας, για να μην κρέμεται. Κατάδυση, χωρίς μανόμετρο, είναι σαν να οδηγεί κανείς αυτοκίνητο, χωρίς όργανο, που να δείχνει την ποσότητα της βενζίνης.

Η κονσόλα των οργάνων

Την τελευταία πενταετία κυκλοφορεί στο εμπόριο ένα μικρό ταμπλώ, που χωράει στην παλάμη και συνδέεται με σωλήνα στην πρώτη φάση του ρυθμιστή - όπως το μανόμετρο - και με μια ματιά δείχνει στον αυτοδύτη ό,τι πληροφορία θέλει. Βάθος - μέγιστο βάθος κατάδυσης - θερμοκρασία νερού - πίεση φιάλης - προσανατολισμός - ώρα βυθού - αριθμό καταδύσεων - διάστημα επιφάνειας.

Η πιο απλή κατασκευή της έχει μανόμετρο και βαθύμετρο.

Είναι πράγματι ένα πολύτιμο σύστημα, μικρού σχήματος, με ευδιάκριτες ενδείξεις, που διευκολύνει την κατάδυση και ενισχύει την ασφάλεια του αυτοδύτη.

Διάρκεια συσκευών

Το ερώτημα, που γεννιέται, όταν κάποιος βλέπει μια συσκευή είναι: «Πόση ώρα μπορεί να μείνει κανείς μ' αυτή στο βυθό;» Καθορισμένη, όμως, απάντηση δεν μπορεί να δοθεί, γιατί η διάρκεια της αυτόνομης συσκευής εξαρτάται:

- α. Από τη ποσότητα του αέρα, που υπάρχει στους κυλίνδρους.
- β. Από το βάθος.
- γ. Από το αναπνευστικό σύστημα του αυτοδύτη.
- δ. Από τη φύση της εργασίας του και τη θερμοκρασία του νερού.

Η ποσότητα του αέρα είναι πάντοτε συνάρτηση του όγκου των κυλίνδρων και της πίεσεως υπό την οποία βρίσκεται ο αέρας μέσα στους κυλίνδρους.

Το βάθος είναι ο σοβαρότερος παράγοντας, γιατί η κατανάλωση του αέρα είναι ανάλογη με την απόλυτη πίεση. Εάν π.χ. μια συσκευή διαρκεί στην επιφάνεια 120 λεπτά, σε βάθος 10μ θα διαρκέσει 60 λεπτά, γιατί εκεί η πίεση είναι 2 ατμόσφαιρες και επομένως ο αυτοδύτης αναπνέει αέρα διπλάσιας πυκνότητας (νόμος Μπόιλ). Σε βάθος 20μ., όπου η πίεση είναι 3 ατμόσφαιρες, αναπνέει αέρα τριπλάσιας πυκνότητας και επομένως θα διαρκέσει 40 λεπτά. Σε βάθος 30μ θα διαρκέσει 30 λεπτά κ.λ.π.

Επειδή κάθε άνθρωπος έχει διαφορετικό αναπνευστικό σύστημα, καταναλώνει διαφορετική ποσότητα αέρα. Οι αρχάριοι και αυτοί, που κρυώνουν ή κάνουν έντονες κινήσεις, αναπνέουν με ταχύτερο ρυθμό και συνεπώς ο αέρας τους διαρκεί λιγότερη ώρα.

Λέγεται από πολλούς, ακόμα και έμπειρους αυτοδύτες, ότι όποιος χρησιμοποιεί συσκευή μ' ένα κύλινδρο, δεν μπορεί να πάθει τη νόσο των δυτών, γιατί σε οποιοδήποτε βάθος, πριν περάσει την επιτρεπόμενη ώρα (ώρα μηδέν), θα του έχει τελειώσει ο αέρας, οπότε θα αναγκαστεί ν' αναδυθεί. Αυτό είναι σωστό για καταδύσεις με κυλίνδρους μικρής χωρητικότητας (1,8-2 κυβ. μέτρα), και σε βάθη μέχρι 30μ περίπου. Σε μεγαλύτερα, όμως, βάθη ο αέρας θα τελειώσει, αφού η διάρκεια της καταδύσεως ξεπεράσει την ώρα μηδέν. Υπάρχουν αρκετά συγκεκριμένα περιστατικά ανθρώπων, που έπαθαν τη νόσο των δυτών με μονή συσκευή. Άλλωστε, σήμερα κυκλοφορούν μονοί κύλινδροι, που παίρνουν 3, ή περισσότερα, κυβικά μέτρα αέρα.

ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ ΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΕΩΣ

Οι αεροσυμπιεστές υψηλής πίεσεως χρησιμοποιούνται, για να γεμίζουν τους κυλίνδρους των συσκευών ανοιχτού κυκλώματος με ατμοσφαιρικό αέρα. Υπάρχουν πολλοί τύποι, αλλά δεν είναι όλοι κατάλληλοι. Κατάλληλος αεροσυμπιεστής είναι αυτός, που καλύπτει τους εξής όρους:

1) Συμπιέζει καθαρό ατμοσφαιρικό αέρα στους κυλίνδρους, απαλλαγμένα από λάδι, σκόνη, μονοξείδιο του άνθρακα και άλλα ανεπιθύμητα αέρια.

2) Μπορεί να γεμίσει τους κυλίνδρους με αέρα που έχει πίεση ίση με την προβλεπόμενη πίεση λειτουργίας ή την επιθυμητή.

3) Το σύστημα λειτουργίας του είναι απλό και παρέχει ασφάλεια. Υπάρχουν πολλοί αεροσυμπιεστές, οι οποίοι πληρούν αυτούς τους όρους. Διαφέρει μεταξύ τους σε τιμή, απόδοση και μέγεθος από τους φορητούς βενζινοκίνητους, που μπορούν να μεταφέρονται ακόμα και σε μικρές βάρκες, μέχρι τους μεγάλους ηλεκτροκίνητους ή πετρελαιοκίνητους. Ειδικά, οι ηλεκτροκίνητοι πλεονεκτούν, γιατί δεν δημιουργούν προϋποθέσεις να μολυνθεί ο αέρας, πράγμα που συμβαίνει στους άλλους, όταν τα καυσαέρια της εξαγωγής του κινητήρα απορροφούνται από την εισαγωγή του αέρα.

Για τον καθαρισμό του αέρα, ο αεροσυμπιεστής είναι εφοδιασμένος με διάφορα φίλτρα. Το πρώτο υπάρχει στην εισαγωγή και εμποδίζει τα αιωρούμενα σωματίδια να μπου μέσα. Ένα δεύτερο εσωτερικό φίλτρο συγκρατεί τη σκόνη και άλλα λεπτότερα σωματίδια, να μπου και να βλάψουν τους κυλίνδρους και τα έμβολα του αεροσυμπιεστή. Το τρίτο απορροφά την υγρασία, ώστε κατά το δυνατό στεγνός αέρας να φτάνει στους κυλίνδρους. Το τέταρτο και τελευταίο, περιέχει ενεργό άνθρακα και άλλα υλικά, απορροφά λάδια και ανεπιθύμητα αέρια.

Ο αέρας, που πρόκειται να συμπιεστεί, πρέπει να απορροφηθεί από καθαρή ατμόσφαιρα. Το σημείο, που έχει την σπουδαιότερη σημασία κατά τη χρήση των βενζινοκίνητων αεροσυμπιεστών, είναι να τοποθετείται η εισαγωγή προσήνεμα και η εξάτμιση της μηχανής υπήνεμα. Έτσι, τα καυσαέρια δεν θα κατευθύνονται στην εισαγωγή, για να καταλήξουν στους κυλίνδρους. Αν δεν φυσάει αέρας, η εισαγωγή πρέπει να είναι όσο το δυνατό πιο μακριά από την εξάτμιση και ψηλά. Τα καυσαέρια περιέχουν μονοξείδιο του άνθρακα, το οποίο προκαλεί δηλητηρίαση, όταν εισπνέεται έστω και σε ασήμαντη ποσότητα.

Οι αεροσυμπιεστές πρέπει να συντηρούνται προσεκτικά, βάσει των οδηγιών του κατασκευαστή. Ειδικά τα φίλτρα, απαιτούν σχολαστική μέριμνα. Το λάδι, που χρησιμοποιείται, να είναι το προβλεπόμενο, αρίστης ποιότητας. Συνίσταται περιοδικά να γίνεται ανάλυση του αέρα, που παρέχουν σε αρμόδιο εργαστήριο, για να ελεγχθεί η ποιότητά του.

Διαδικασία γεμίσματος κυλίνδρων από αεροσυμπιεστή

Υπάρχουν αεροσυμπιεστές, που μπορούν να γεμίσουν μία μόνο συσκευή και άλλοι, που μπορούν να γεμίσουν περισσότερα συγχρόνως.

Για το γέμισμα των κυλίνδρων πρέπει να ακολουθούμε κατά βήμα τις παρακάτω οδηγίες:

1) Τοποθετούμε τους κυλίνδρους κοντά στον αεροσυμπιεστή και μετρούμε την πίεσή τους. Επιβεβαιωνόμαστε ότι μέσα στην τελευταία πενταετία έγινε υδροστατικός έλεγχος. Αυτό φαίνεται από την ημερομηνία, που τυπώνει πάνω στον κύλινδρο η εταιρία, που κάνει τον έλεγχο. Αν έχει περάσει πενταετία, δεν τον γεμίζουμε.

2) Κλείνουμε τα φίλτρα του αεροσυμπιεστή και είναι καθ' όλα έτοιμος, για να λειτουργήσει.

3) Τοποθετούμε το μοχλό της ρεζέρβας κάτω, δηλαδή, την ανοίγουμε και συνδέουμε τους κυλίνδρους με το σωλήνα του αεροσυμπιεστή. Το μανόμετρο πρέπει να είναι στη θέση του, για να δείχνει συνεχώς την πίεση, όταν αρχίσει η λειτουργία.

4) Ελέγχουμε όλες τις συνδέσεις και βεβαιωνόμαστε ότι είναι σφιχτές.

5) Βάζουμε σε λειτουργία τον αεροσυμπιεστή. Αν οι κύλινδροι ήταν τελείως άδειοι, μπορούμε ν' ανοίξουμε αμέσως την στρόφιγγα. Αν, όμως, είχαν αέρα μέσα, την ανοίγουμε, όταν το μανόμετρο πλησιάσει να δείξει τη γνωστή πίεση των κυλίνδρων.

6) Μόλις το μανόμετρο δείξει την επιθυμητή πίεση λειτουργίας των κυλίνδρων, κλείνουμε τη στρόφιγγα και σταματούμε τον αεροσυμπιεστή.

7) Ανοίγουμε τις βαλβίδες των φίλτρων αργά-αργά και μαζί του μανόμετρου.

8) Αποσυνδέουμε τους κυλίνδρους από το σωλήνα του αεροσυμπιεστή και βάζουμε το μοχλό της ρεζέρβας άνω, δηλαδή, την κλείνουμε.

Κατά τη διάρκεια του γεμίσματος η πίεση μέσα στους κυλίνδρους αυξάνει σιγά-σιγά. Βάσει του νόμου του Τσάρλς, αυξάνει και η θερμοκρασία, οποία με τη σειρά της αυξάνει την πίεση περισσότερο. Γι' αυτό και ο ρυθμός του γεμίσματος δεν πρέπει να είναι πολύ γρήγορος. Να είναι τέτοιος, ώστε να μπορούμε ν' ακουμπούμε άνετα την παλάμη μας πάνω στους κυλίνδρους. Εάν οι κύλινδροι ζεσταθούν πολύ, πρέπει να διακόψουμε προσωρινά το γέμισμα μέχρι να κρυσώσουν.

Για να περιορίσουμε την υπερβολική αύξηση της θερμοκρασίας των κυλίνδρων, κατά τη διάρκεια του γεμίσματος, πρέπει να τους έχουμε βουτηγμένους σε δοχείο ή μικρή δεξαμενή με νερό. Αλλά και ο αεροσυμπιεστής δεν πρέπει να ζεσταίνεται πολύ, γιατί τότε καίγεται το λάδι λιπάνσεως και παράγεται μονοξείδιο του άνθρακα, που καταλήγει στους κυλίνδρους.

Γενικά πρέπει να είμαστε πολύ προσεκτικοί σε όλες τις λεπτομέρειες. Ο εύκαμπτος σωλήνας υψηλής πίεσεως του αεροσυμπιεστή, απαιτεί ιδιαίτερο σεβασμό. Αν σπάσει ή αποσυνδεθεί κατά τη διάρκεια του γεμίσματος, γίνεται ένα θανατηφόρο μαστίγιο.

Μετά το γέμισμα και αφού κρυσώσουν οι κύλινδροι, ελέγχουμε πάλι την πίεσή τους και τη σημειώνουμε πάνω με κιμωλία, ή υαλογράφο. Επίσης, κολλάμε ένα κομμάτι ταινία στη βαλβίδα, για να την προστατεύσουμε από σκόνες, λάδια κ.λ.π. και για να μη χαθεί το λαστιχάκι.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο

**Προφύλαξη και συντήρηση
καταδυτικού εξοπλισμού**

ΠΡΟΦΥΛΑΞΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΟΥ ΚΑΤΑΔΥΤΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Η καλύτερη κατανόηση των αρχών, που διέπουν την κατάδυση σε συνδυασμό με τη βελτιστοποίηση του καταδυτικού υλικού, έχουν συμβάλει τα τελευταία χρόνια στη μεγάλη διάδοση του σπορ των καταδύσεων, εφόσον αυτές μπορούν πλέον να θεωρούνται ασφαλείς. Πέραν όμως των θεωρητικών και τεχνικών γνώσεων, η ασφάλεια αυτή, σε μεγάλο βαθμό, εξασφαλίζεται και από τη σωστή λειτουργία και συντήρηση του καταδυτικού εξοπλισμού. Ο κάθε αυτοδύτης πρέπει ν' αφιερώνει χρόνο και διάφορους ελέγχους και μικροεπεμβάσεις στον εξοπλισμό του, που εύκολα μπορούν να γίνουν απ' τον ίδιο. Βέβαια, σε περιπτώσεις σοβαρών προβλημάτων η επισκευή συνίσταται να γίνεται από ειδικούς τεχνικούς. Στο άρθρο αυτό θ' αναφερθούμε στον απλό έλεγχο, συντήρηση και αποθήκευση του βασικού καταδυτικού μας υλικού, που αποτελείται από τη μάσκα, τον αναπνευστήρα, τα πέδουλα, τη στολή και τη φιάλη.

• Μάσκα

Ο σύγχρονος εργονομικός σχεδιασμός και τα υλικά κατασκευής εξασφαλίζουν πλέον άνεση στη χρήση, αλλά και αντοχή στο χρόνο. Εξαιτίας της αντοχής αυτής οι σιλικονούχες μάσκες (μαύρες - άσπρες) απαιτούν ελάχιστη μόνο φροντίδα. Μετά από τη χρήση τις ξεπλένουμε με άφθονο γλυκό κατά προτίμηση χλιαρό νερό. Σποραδικά, κάνουμε οπτικό έλεγχο γύρω απ' αυτή, προκειμένου να διαπιστώσουμε γενικά την καλή της κατάσταση, δίνοντας ιδιαίτερη προσοχή για τυχόν εκδορές στον ιμάντα και στη φόρμα της. Επίσης, εάν έχει κλιπ προσέχουμε να λειτουργούν σωστά, επιτρέποντας την άνετη αυξομείωση του ιμάντα.

• Αναπνευστήρας

Μετά από τη χρήση ξεπλένουμε τον αναπνευστήρα με άφθονο χλιαρό νερό, ειδικά τμήματα από σιλικόνη. Εξετάζουμε, αν το επιστόμιο βρίσκεται σε καλή κατάσταση, ιδιαίτερα στο σημείο σύνδεσής του με το σωλήνα έτσι ώστε να αποφύγουμε την εισροή νερού λόγω κακής εφαρμογής.

• Πτερύγια

Όπως και στις προηγούμενες περιπτώσεις, μετά τη χρήση ξεπλένουμε τα πέδουλα με άφθονο χλιαρό νερό. Ελέγχουμε τα κλιπ ταχείας απελευθέρωσης και τα λουριά για τυχόν σκασίματα και εκδορές και αντικαθιστούμε τα φθαρμένα τμήματα, όταν αυτό κρίνεται απαραίτητο. Φροντίζουμε να αποφεύγουμε να περπατούμε με αυτά πάνω σε κοφτερά βράχια, ειδικά όταν φέρουμε ολόκληρο τον εξοπλισμό επάνω μας, καθώς αυτό μειώνει δραστικά το χρόνο ζωής τους.

• Στολές

Η στολή συγκαταλέγεται μεταξύ των υλικών του εξοπλισμού, που δέχονται τις μεγαλύτερες καταπονήσεις, όπως για παράδειγμα έκθεση στον ήλιο, απρόσεκτη τοποθέτηση στο σώμα μας με βίαιες κινήσεις ή νύχια κ.α. Πολλοί συνηθίζουν να στεγνώνουν τη στολή τους στον ήλιο. Αυτό αποτελεί μεγάλο σφάλμα, καθώς οι κρύσταλλοι του αλατιού που παραμένουν στους πόρους του νεοπρέν μετά την εξάτμιση του νερού, προκαλούν φθορά της στολής κατά την τριβή της. Σε περίπτωση που δε μας παρέχεται η δυνατότητα πρόχειρου ξεπλύματος, καλό είναι η στολή να



φυλάσσεται στο σάκο βρεγμένη, προκειμένου ν' αποφύγουμε την εξάτμιση του νερού και την κρυστάλλωση του αλατιού μέχρι να πλυθεί. Το πλύσιμό της γίνεται με άφθονο γλυκό νερό, κατά προτίμηση χλιαρό και το στέγνωμα στη σκιά. Φυλάσσεται σε μέρος σκιερό και απαλλαγμένο από υγρασία, σκόνες κ.λ.π., όρθια σε κρεμάστρα ή σε οριζόντια θέση. Τα πολλαπλά διπλώματα θα πρέπει ν' αποφεύγονται, καθώς αυτά δημιουργούν τσακίσεις (ζάρες), οι οποίες σταδιακά επηρεάζουν τις ισοθερμικές ιδιότητες της στολής, χαλώντας και την εμφάνισή της.

Συχνά, πρέπει να ελέγχουμε σε όλα τα σημεία τις ραφές. Εάν ξηλωθεί κάπου, πρέπει να το εντοπίσουμε γρήγορα, ώστε να τη στείλουμε για επισκευή, αποφεύγοντας τη μεγαλύτερη καταστροφή της σ' αυτό το σημείο.

Οι στεγανές στολές θέλουν περισσότερη φροντίδα, για να κρατούν το δύτη στεγνό. Μετά από κάθε χρήση πλένονται με φρέσκο νερό και ιδιαίτερα η βαλβίδα εισαγωγής, εάν έχει αποσυνδεθεί υποβρυχίως.

Δεν πρέπει να κρεμιέται για περισσότερο από 24 ώρες και μόνο από τη μέση ή τα γόνατα. Να στεγνώνει πρώτα εσωτερικά και ύστερα εξωτερικά. Ν' αποφεύγεται η έκθεση στον ήλιο και κοντά σε πηγές θερμότητας. Πριν την αποθήκευση να προστατεύονται τα latex με ταλκ και όχι σπρέι σιλικόνης.

Τυλιγεται ρολό με τις βαλβίδες από την έξω μεριά, αφού είναι τελειώς στεγνή. Τα εσώρουχα, αν διαθέτει, πλένονται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, συνήθως με μαλακτικό σε χαμηλή θερμοκρασία.

Το φερμουάρ καθαρίζεται με μαλακή οδοντόβουρτσα και σαπουνάδα. Μετά το καθάρισμα λυπαίνεται με κερί παραφίνης και μένει ανοιχτό με προσοχή στην κοφτερή του επιφάνεια. Η στεγανή στολή πρέπει ν' αποθηκεύεται ξεχωριστά στη δική της τσάντα.

Για τον έλεγχο της στολής σε περίπτωση που βάζει νερό, ακολουθείται η παρακάτω διαδικασία. Φράζονται οι φλάντζες των χεριών και του λαιμού με μπουκαλία, κλείνεται το φερμουάρ και γεμίζει η στολή με αέρα. Γίνεται έλεγχος για φυσαλίδες με σαπουνάδα και σημειώνονται οι τρύπες με ξυλομπογιά. Στη συνέχεια, ακολουθούνται οι οδηγίες επισκευής του κατασκευαστή.

• **Συσκευές (φιάλες): Συντήρηση και αποθήκευση**

Οι φιάλες συγκαταλέγονται σε εκείνα τα εξαρτήματα του εξοπλισμού με τη μεγαλύτερη ανθεκτικότητα στο χρόνο. Η διατήρησή τους σε καλή κατάσταση εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη σχολαστικότητα του αυτοδύτη κατά τη συντήρηση και τη φροντίδα που δείχνει στις μεταφορές σε παραλίες, όπου υπάρχουν άγρια βράχια. Οι τραυματισμοί, που δημιουργούνται, διώχνουν το χρώμα και το ειδικό αστάρι κατά της διάβρωσης, που υπάρχει από κάτω, επιτρέποντας τη δημιουργία σκουριάς, η οποία σταδιακά επεκτείνεται κάτω απ' το χρώμα, προκαλώντας έτσι τη φθορά της συσκευής. Για την προστασία της τελευταίας χρησιμοποιούνται δίχτυα, ιμάτινα και πλαστικά. Χάρη σ' αυτά μειώνονται κατά πολύ οι εκδορές του κυλίνδρου. Στο δε κλείστρο υπάρχουν ειδικές τάπες για την προφύλαξη από χτυπήματα και από φθορές.

Ιδιαίτερα, κατά τη μεταφορά τους με αυτοκίνητο, θα πρέπει να μεριμνούμε, ώστε τα κλείστρα να είναι στραμμένα προς την πίσω πλευρά του οχήματος. Κατ' αυτό τον τρόπο, σε περίπτωση απότομου φρεναρίσματος, αποφεύγεται τυχόν σύγκρουση τους με τη ράχη του χώρου αποθήκευσης. Επίσης, φροντίζουμε οι κύλινδροι να είναι καλά ασφαλισμένοι, ώστε να αποτρέπονται οι μετατοπίσεις και η έκθεση για πολλές ώρες κάτω από τον ήλιο. Υπάρχει σοβαρός κίνδυνος ν' ανέβει η θερμοκρασία και να γίνει κάποιο ατύχημα.

Όπως και με όλο τον υπόλοιπο εξοπλισμό, έτσι και σε αυτή την περίπτωση, το μυστικό της μακροζωίας είναι το ξέπλυμα με καθαρό γλυκό νερό και η τακτική συντήρηση. Κατά το ξέπλυμα, καλό είναι ν' αφαιρούμε το μποτάκι της συσκευής και να καθαρίζουμε και το κάτω μέρος της, ιδίως αν έχουμε ιμάτινα δίχτυα, που την καλύπτουν ολόκληρη. Ο χώρος κάτω από το μποτάκι είναι το σκοτεινό σημείο που επενεργεί η σκουριά, εφόσον το αλάτι που κατακάθεται στο δίχτυ προκαλεί τη φθορά και τη διάβρωση. Έτσι, λοιπόν, με ένα απλό ξέπλυμα κάτω από την μπότα, μπορούμε να γλιτώσουμε τον εαυτό μας από ταλαιπωρίες και βαψίματα, αλλά και καταστροφή του κυλίνδρου.

Ανά καιρούς κάποιο βάψιμο ίσως να κρίνεται απαραίτητο, εδώ, όμως, χρειάζεται προσοχή. Ποτέ δε βάζουμε τη φιάλη σε φούρνο βαψίματος, εφόσον η θερμότητα μεταβάλλει τις ιδιότητες του μετάλλου. Φροντίζουμε, ώστε κάθε δυο χρόνια να γίνεται υδροστατικός έλεγχος σε υψηλή πίεση από ειδικό τεχνίτη, όπως επίσης και ένας ετήσιος οπτικός έλεγχος, κυρίως στις ατσάλινες συσκευές. Οι αλουμινένιες δεν αντιμετωπίζουν πρόβλημα σκουριάς, καλό είναι, όμως, να γίνεται και σε αυτές οπτικός έλεγχος για τυχόν λάδια από κακή χρήση κομπρεσσέρ ή υγρασία από γρήγορα αδειάσματα.

Για την αποθήκευση, τώρα, ισχύουν τα εξής: Δεν αποθηκεύουμε ποτέ γεμάτη τη φιάλη (200 bar), εφόσον το μέταλλο καταπονείται αφάνταστα και το υπό πίεση οξυγόνο προκαλεί ταχύτερη οξείδωση του εσωτερικού τοιχώματος της συσκευής. Η οξείδωση αυτή έχει ως αποτέλεσμα την κατανάλωση του οξυγόνου και συντελεί στη δημιουργία δυσάρεστων οσμών στο εσωτερικό της συσκευής. Επίσης, η αυξημένη πίεση μπορεί να αποδειχθεί αιτία επικίνδυνων περιστατικών, ιδίως στην περίπτωση που εσφαλμένα τύχει η συσκευή να τοποθετηθεί κοντά σε εστίες θερμότητας, όπως τζάκια ή άλλα θερμαντικά σώματα. Από την άλλη πλευρά, βέβαια, ούτε και εντελώς άδεια με ανοιχτή τη στρόφιγγα πρέπει να φυλάσσεται, εφόσον ο αέρας που μπαινοβγαίνει εξαιτίας των διαφόρων θερμικών μεταβολών, μπορεί να μεταφέρει σκόνες και σωματίδια στο εσωτερικό της συσκευής. Έτσι, λοιπόν, για τους ευνόητους λόγους που αναφέρθηκαν, η πίεση αποθήκευσης θα πρέπει να βρίσκεται γύρω στις 10 με 15 ατμόσφαιρες.

Κατά την αποθήκευση για μεγάλο διάστημα, οι φιάλες πρέπει πάντοτε να τοποθετούνται όρθιες. Στις ατσάλινες συσκευές ο πάτος και στόμιο είναι παχύτερα από το υπόλοιπο της συσκευής και αυτό τις καθιστά πιο ανθεκτικές στην όρθια θέση. Σε αντίθεση μ' αυτές, οι αλουμινένιες, που είναι παχύτερες από τις ατσάλινες σε όλο το τοίχωμα μια και είναι κατασκευασμένες από μαλακότερο υλικό, μπορούν να αποθηκευτούν και οριζοντίως, χωρίς πρόβλημα.

Από αυτά που διαβάσαμε, διαπιστώνουμε πως η συντήρηση των φιαλών αποτελεί μια εντελώς απλή διαδικασία, που όταν γίνεται σωστά, μπορεί να μας γλιτώσει από περιττά έξοδα επισκευής ή αγοράς καινούργιου εξοπλισμού, αποτελεί δε από μόνη της ένα ζήτημα κεφαλαιώδους σημασίας για την ασφάλειά μας πάνω και κάτω από το νερό.

• Ρυθμιστής πλευστότητας

Επειδή ο ρυθμιστής πλευστότητας μπορεί να έχει μεγάλη σημασία σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης, καθιερώστε ένα τακτικό έλεγχο όλων των ζωτικών μηχανισμών του πριν από κάθε κατάδυση.

Μετά από κάθε κατάδυση, πρέπει ο ρυθμιστής πλευστότητας να γεμίζει κατά το 1/3 περίπου με πόσιμο νερό και να ξεπλένεται καλά εσωτερικά και εξωτερικά, με ιδιαίτερη σημασία στο σωλήνα και το επιστόμιό του. Να στεγνώνει σε δροσερό και

σκιερό μέρος. Το φιαλίδιο CO₂ πρέπει να αποσυνδέεται και λιπαίνεται ο μηχανισμός του με βαζελίνη ή άλλο κατάλληλο λιπαντικό, για ν' αποφεύγεται η διάβρωση.

- **Ρυθμιστής πίεσεως**

Επισκευές του ρυθμιστή δεν πρέπει να κάνει ο αυτοδύτης, εκτός εάν είναι ειδικά εκπαιδευμένος και εφοδιασμένος με τα κατάλληλα εργαλεία. Τα καλά καταστήματα καταδυτικού υλικού κάνουν τέτοιες δουλειές. Πρέπει, όμως, ο αυτοδύτης να κάνει τις παρακάτω περιοδικές και έκτακτες εργασίες συντήρησης:

1) Να τον πλένει καλά με γλυκό νερό ύστερα από κάθε χρήση, προσέχοντας να μη βρέχεται η βαλβίδα της πρώτης φάσης.

2) Να τον επιθεωρεί συχνά, να βγάζει τα άλατα και την οξείδωση, που εντοπίζει, να αντικαθιστά φθαρμένους σωλήνες και να σφίγγει τους κολιέδες.

3) Μια φορά το χρόνο, ή όταν ο ρυθμιστής δε λειτουργεί κανονικά, να τον δίνει για γενική επιθεώρηση στο συνεργείο της αντιπροσωπείας του ή σε ένα ειδικά εκπαιδευόμενο τεχνικό.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο

Κίνδυνοι των καταδύσεων

ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΤΩΝ ΚΑΤΑΔΥΣΕΩΝ

Όπως είναι ήδη γνωστό, η ανάπτυξη της τεχνικής των καταδύσεων βασίστηκε σε φυσικοχημικά, ανατομικά και φυσιολογικά δεδομένα. Προκειμένου ν' ασχοληθεί κανείς με τις καταδύσεις, θεωρούμε απαραίτητο ότι θα πρέπει να έχει πλήρη γνώση των δεδομένων αυτών, γιατί διαφορετικά κινδυνεύει. Οι καταδύσεις ουσιαστικά έχουν ένα μεγάλο κίνδυνο. Την άγνοια και, το χειρότερο, την ημιμάθεια. Γι' αυτό και η ανάγκη της καλής εκπαίδευσης κρίνεται επιτακτική. Τα προβλήματα και οι κίνδυνοι, που σχετίζονται με την κατάδυση είναι αρκετά, ενώ πολλά από αυτά έχουν άμεση σχέση με την ιατρική. Προβλήματα, που η γνώση τους δεν πρέπει να περιορίζεται στους γιατρούς. Ο αυτοδύτης θα πρέπει να ξέρει περισσότερα και από ένα μη ειδικά εκπαιδευμένο γιατρό σε σχέση με τα ιατρικά προβλήματα των καταδύσεων, γιατί, οτιδήποτε και αν συμβεί στο βάθος των 20μ. και 30μ., δεν θα είναι εύκολο να κληθεί ο γιατρός να το αντιμετωπίσει.

Η κατάρτιση του υποψήφιου αυτοδύτη και η γνώση των προβλημάτων αυτών, αποτελεί σ' όλες τις αναγνωρισμένες σχολές καταδύσεων του κόσμου, το σοβαρότερο κριτήριο της αξίας και της επιδόσεως κάθε εκπαιδευόμενου. Και αυτό είναι σωστό, γιατί αν ένας αρχάριος, παρασυρόμενος από τον ενθουσιασμό του, καταδυθεί χωρίς να έχει πλήρη γνώση των κινδύνων της κατάδυσης και του τρόπου αντιμετώπισης αυτών, μπορεί να βρεθεί μπροστά, σε μια απλή περιπλοκή και να μην ξέρει πώς ν' αντιδράσει. Τότε, όμως, θα είναι πολύ αργά, για να μάθει τι θα πρέπει να κάνει σ' ένα τέτοιο συμβάν.

Η επιπολαιότητα ήταν και είναι ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες, που οδήγησε στο να χαθούν πολλές ζωές. Η πλήρης γνώση των κινδύνων της κατάδυσης καθώς και η αντιμετώπισή τους, που περιγράφονται παρακάτω, έχει σαν αποτέλεσμα να μειωθεί στο ελάχιστο ο κίνδυνος και να εκμηδενιστούν με την προσεκτική θεωρητική εκπαίδευση, την εξάσκηση και την πείρα.

Επιδράσεις της πίεσεως.

Πολλοί πιστεύουν ότι ο κυριότερος παράγοντας, που περιορίζει το βάθος μιας καταδύσεως, είναι η πίεση του νερού. Κυριαρχεί, δηλαδή, η αντίληψη ότι η υψηλή πίεση του νερού στα μεγάλα βάθη θα μπορούσε να συνθλίψει τον άνθρωπο.

Κάτι τέτοιο, όμως, δεν συμβαίνει. Και τούτο, γιατί η πίεση του νερού κατανέμεται ισομερώς πάνω στο ανθρώπινο σώμα, το οποίο εξάλλου, επειδή κατά το μεγαλύτερο μέρος του αποτελείται από υγρά συστατικά, είναι ασυμπίεστο. Ο σπουδαιότερος, όμως, λόγος χάρη στον οποίο αποφεύγεται η σύνθλιψη των ιστών του σώματος είναι ότι ο αυτόματος ρυθμιστής των αναπνευστικών συσκευών, κανονίζει, ώστε ο εισπνεόμενος αέρας να έχει πάντοτε την ίδια πίεση με αυτή του περιβάλλοντος. Έτσι, αφού η από έξω πίεση είναι εξισωμένη με την πίεση των εσωτερικών αεροφόρων χώρων του σώματος, δεν έχει σημασία το βάθος, στο οποίο βρίσκεται ο άνθρωπος.

Αρα, μπορεί ν' ανεχθεί τεράστιες πιέσεις, βάθους 300 και 400 μέτρων, το ίδιο άνετα με την πίεση της μιας ατμόσφαιρας υπό την οποία φυσιολογικά βρίσκεται. Πρακτικά, όμως, ο αυτοδύτης με αυτόνομη συσκευή αέρα, δεν μπορεί να καταδυθεί βαθύτερα από ένα ορισμένο βάθος. Όταν αυξηθεί υπέρμετρα η πίεση αυτού, μεγάλες ποσότητες αερίων διαλύονται στο αίμα, με αποτέλεσμα την εμφάνιση σοβαρών

φυσικοχημικών ανωμαλιών, οι οποίες και αποτελούν ανυπέρβλητο φραγμό στη βαθύτερη κατάδυση.

Οι βλαπτικές επιδράσεις της πίεσεως στον ανθρώπινο οργανισμό, χωρίζονται στις:

Άμεσες: Οι άμεσες επιδράσεις οφείλονται στις διαφορές πίεσεως, που δημιουργούνται κατά την κατάδυση ή την ανάδυση, μεταξύ διαφόρων αεροφόρων κοιλοτήτων του οργανισμού και του εξωτερικού περιβάλλοντος. Οι βλάβες, που προκαλούνται κατά την κάθοδο από την άμεση επίδραση της πίεσεως, λέγονται **βαροτραύματα**, ενώ οι βλάβες, που προκαλούνται κατά την ανάδυση, λέγονται **σύνδρομα από υπερδιάταση**.

Έμμεσες: Οι έμμεσες επιδράσεις της πίεσεως οφείλονται στη διάλυση μέσα στο αίμα των αερίων, που αποτελούν το αναπνεόμενο μίγμα, και είναι η νόσος των δυτών ή νόσος από αποσυμπίεση, η νάρκωση αζώτου, η δηλητηρίαση από CO₂ και η δηλητηρίαση από CO ή άλλα τοξικά αέρια.

ΒΑΡΟΤΡΑΥΜΑΤΑ

Επίδραση της πίεσεως στ' αυτιά.

Η ελεύθερη κατάδυση, με τη μορφή της κοινής βουτιάς, είναι κάτι, που γοητεύει πάντοτε τους κολυμβητές. Και ασφαλώς λίγοι θα είναι αυτοί, που δεν προσπάθησαν να κάνουν μια λίγο πολύ βαθιά κατάδυση.

Αλλά ο ενθουσιασμός τους τις περισσότερες φορές ανακόπτεται από ένα έντονο πόνο, που νιώθουν στ' αυτιά, μόλις φτάσουν σε 2-3μ. βάθος. Αυτό γίνεται, γιατί βουτούν χωρίς καμιά προετοιμασία και χωρίς να έχουν επίγνωση των ξεχωριστών συνθηκών, που δημιουργεί η αύξηση της πίεσεως επί των αυτιών. Ενώ με την κατάλληλη θεωρητική κατάρτιση και τη σχετική πρακτική εξάσκηση, θα ξεπερνούσαν το δυσάρεστο αυτό εμπόδιο και θα μπορούσαν να χαρούν άνετα τον κόσμο του βυθού, έστω και με τους περιορισμούς, που επιβάλλει η ελεύθερη κατάδυση.

Για να ερμηνευθεί ο πόνος αυτός, είναι ανάγκη να ανατρέξουμε στην ανατομική του αυτιού. Ο έξω ακουστικός πόρος και το μέσο αυτί χωρίζονται στεγανά από το τύμπανο. Η πίεση του αέρα είναι ίση και στους δυο αυτούς χώρους, επειδή τόσο ο έξω ακουστικός πόρος, όσο και το μέσο αυτί με την παρεμβολή της ευσταχιανής σάλπιγγας, συγκοινωνούν με τον ελεύθερο αέρα.

Κατά την ελεύθερη κατάδυση, η πίεση στο μέσο αυτί παραμένει φυσικά η ίδια. Στον έξω ακουστικό πόρο, όμως, η πίεση αυξάνει κατά το ποσοστό της υδροστατικής πίεσεως, που προστίθεται στην ατμοσφαιρική. Η διαφορά αυτή των πιέσεων λέγεται **διαφορική πίεση**, και όσο μεγαλύτερη είναι η διαφορική πίεση, τόσο περισσότερο πιέζεται απ' έξω το τύμπανο, με αποτέλεσμα να ενδίδει και από επίπεδο να γίνεται κοίλο. Η διάταση αυτή του τυμπάνου προκαλεί έντονο πόνο, ο οποίος αναγκάζει τον όχι εξασκημένο στις καταδύσεις κολυμβητή, ν' ανέβει βιαστικά στην επιφάνεια. Αν, όμως, αυτός επιμένει και παρ' όλο τον πόνο θελήσει να καταδυθεί βαθύτερα, η διαφορετική πίεση μεγαλώνει, με αποτέλεσμα να σπάσουν τα τριχοειδή αγγεία του τυμπάνου και να προκληθεί αιμορραγία ή να σπάσει αυτό το ίδιο το τύμπανο. Όλα αυτά τα δυσάρεστα επακόλουθα μπορεί να τα αποφύγει κανείς, γνωρίζοντας πώς να εξισώνει την πίεση, οπότε άνετα και ακίνδυνα να μπορεί να ασχολείται με τις ελεύθερες καταδύσεις.

Τα πράγματα είναι πιο απλά στην περίπτωση, που η κατάδυση γίνεται με αυτόνομη συσκευή. Τότε η ισορροπία των πιέσεων μεταξύ των δυο χώρων του

αυτιού δεν διαταράσσεται κατά την κάθοδο. Και αυτό, γιατί όσο αυξάνει η πίεση στον έξω ακουστικό πόρο, τόσο αυξάνει και στο μέσο αυτί, επειδή ο εισπνεόμενος αέρας φτάνει σ' αυτό έχοντας πάντα την ίδια πίεση με την πίεση του περιβάλλοντος. Αν, όμως, για οποιοδήποτε λόγο, η ευσταχιακή σάλπιγγα είναι φραγμένη, τότε γίνονται ό,τι και στην ελεύθερη κατάδυση. Ο αυτοδύτης, δηλαδή, μετά τα πρώτα μέτρα βάθους, θα νιώσει πόνο ανυπόφορο.

Η ευσταχιακή σάλπιγγα, σ' ελάχιστες περιπτώσεις, από διαμαρτυρία κατά τη διάπλαση, είναι φραγμένη εκ γενετής. Όταν υπάρχει τέτοια μόνιμη βλάβη, φυσικά δεν μπορεί να γίνει λόγος για κατάδυση. Συνήθως, η ευσταχιακή σάλπιγγα φράζει προσωρινά, είτε από φλέγματα, είτε από ένα μικρό οίδημα, που είναι αποτέλεσμα κρυολογήματος ή ερεθισμού. Τις περισσότερες φορές, όταν είναι φραγμένη, ανοίγει με τον κατάλληλο χειρισμό, η πίεση εξισώνεται και ο πόνο σταματά.

Βαροτραύματα τυμπάνου.

Το τύμπανο μπορεί να αιμορραγήσει ή και να σπάσει ακόμα και στο βάθος των 3μ., αν η κατάδυση δεν γίνει με την προσοχή και το μέτρο, που χρειάζεται. Σ' εξαιρετικές περιπτώσεις μάλιστα, που συμβαίνει το τύμπανο να είναι λόγω κατασκευής πολύ λεπτό, μπορεί να σπάσει και σε μικρότερο βάθος.

Οπωσδήποτε, το σπάσιμο του τυμπάνου δεν είναι κάτι το συνηθισμένο. Γιατί, πριν τελικά σπάσει, είναι τόσο δυνατός ο πόνος, που αναγκάζει τον καταδύο να σταματήσει.

Όταν από την αύξηση της διαφορικής πίεσεως σπάσουν τα τριχοειδή του τυμπάνου και αιμορραγήσουν, το αίμα μαζεύεται στο μέσο αυτί. Συμβαίνει καμιά φορά, όταν η αιμορραγία είναι σχετικά μεγάλη, να μαζεύεται αρκετό αίμα στο μέσο αυτί. Τότε με την ελάττωση του όγκου του αέρα, που βρίσκεται σ' αυτό, αυξάνει και η πίεσή του και δημιουργείται μια αυτόματη εξισορρόπηση των πιέσεων, με αποτέλεσμα να αποφύγει το τύμπανο τη ρήξη.

Όταν σπάσει το τύμπανο, το αίμα τρέχει πια από τον έξω ακουστικό πόρο. Βέβαια, αυτό είναι δυσάρεστο περιστατικό, αλλά δεν πρέπει να φέρει πανικό. Σε μια τέτοια περίπτωση, ο αυτοδύτης ήρεμα και με τη βοήθεια του συντρόφου του ν' αναδυθεί κανονικά και θα μεταφερθεί το ταχύτερο στον ειδικό επί των καταδύσεων γιατρό ή σ' ένα ωτορινολαρυγγολόγο.

Δεν πρέπει με κανένα τρόπο να γίνει προσπάθεια για πρόχειρη τοπική θεραπεία. Εδώ οι πρώτες βοήθειες δεν έχουν νόημα. Ούτε δάχτυλα, ούτε αντισηπτικά φάρμακα και φυσικά ούτε νερό και σκόνες πρέπει να έρθουν σ' επαφή με το αυτί, που έπαθε τη βλάβη. Γι' αυτό πρέπει να σκεπαστεί η είσοδος του έξω ακουστικού πόρου με καθαρό μπαμπάκι. Η θεραπεία της ρήξης του τυμπάνου είναι κάτι, που θα το αναλάβει υπεύθυνα μόνο ο ειδικός γιατρός.

Ο κίνδυνος από τη ρήξη του τυμπάνου είναι κατά πρώτο λόγο η μόλυνση. Αν κάτι τέτοιο τύχει, η θεραπεία είναι πολύ δυσκολότερη και υπάρχει ο φόβος να παραμείνει προσωρινή ή και μόνιμη ελάττωση της ακοής. Αντίθετα, αν με την αποφυγή κάθε βιαστικής ενέργειας, δεν μολυνθεί το αυτί και γίνει η κατάλληλη θεραπεία, η ρήξη του τυμπάνου επουλώνεται τέλεια μέσα σε 2-3 βδομάδες, χωρίς ν' αφήσει καμιά μόνιμη βλάβη.

Ιδιαίτερα επικίνδυνη γίνεται η ρήξη του τυμπάνου, αν συμβεί σε κρύα νερά. Τότε το κρύο νερό, όπως περνά το σπασμένο τύμπανο, γεμίζει το μέσο αυτί και επιδρά πάνω στα τοιχώματα του έσω αυτιού, το οποίο περιλαμβάνει τον μηχανισμό της ισορροπίας. Αποτέλεσμα θα είναι να πάθει ο αυτοδύτης «ίλιγγο». Τον πιάνει δυνατή ζάλη με ναυτία και χάνει την αίσθηση του χώρου. Δεν αντλαμβάνεται ποιο είναι το

πάνω και ποιο το κάτω. Και στην ενστικτώδη προσπάθειά του, για ν' αναδυθεί, μπορεί να μην κατευθυνθεί προς την επιφάνεια, αλλά προς το βυθό. Στην περίπτωση αυτή χρειάζεται απόλυτη ψυχραιμία. Ο αυτοδύτης θα πρέπει να χαλιναγωγήσει τα νεύρα του και να παραμείνει ακίνητος. Σε 1-2 λεπτά όλα θα έχουν περάσει. Το νερό, που μπήκε στο μέσο αυτί ζεσταίνεται, παίρνει τη θερμοκρασία του σώματος και έτσι παύει ο ερεθισμός του έσω αυτιού. Αμέσως, παρέρχεται και ο ίλιγγος. Τότε ο αυτοδύτης, με όλους τους κανόνες της σωστής αναδύσεως και χωρίς βιαστικές κινήσεις, θ' αναδυθεί και θα φροντίσει για τη θεραπεία της ρήξεως του τυμπάνου του.

Η ΕΞΙΣΩΣΗ ΤΩΝ ΠΙΕΣΕΩΝ ΚΑΙ ΟΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΤΗΣ

Μορφολογικά και λειτουργικά στοιχεία.

Το μήκος της σάλπιγγας είναι 3,5-4cm και συνδέει το ρινοφάρυγγα με το μέσο ους, περίπου στο επίπεδο του ρώθωνος. Το φαρυγγικό στόμιο της σάλπιγγας είναι κανονικά κλειστό. Το στόμιο αυτό εμφανίζει μεγάλη ποικιλία μορφολογίας και λειτουργικότητας. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα μερικοί δύτες να μην αντιμετωπίζουν ποτέ πρόβλημα εξισώσεως (5%), ενώ άλλοι τόσοι να είναι αδύνατο να εξισώσουν με τη χρήση οποιασδήποτε τεχνικής. Ένα ακόμη μικρό ποσοστό, γύρω στο 10-15%, έχει σοβαρή δυσκολία να αυτοματοποιήσει τον έλεγχο των μυών του φάρυγγα, που συνεργούν για το άνοιγμα του φαρυγγικού στομίου της σάλπιγγας. Οι υποψήφιοι αυτοί αυτοδύτες μπορούν, σε πολύ μεγάλο βαθμό, να βοηθηθούν με την **τεχνική εκπαίδευσής της βιντεο - ενδοσκοπίας**, με την οποία τους δίδεται η ευκαιρία να παρατηρούν οι ίδιοι τον τρόπο συμπεριφοράς του στομίου της σάλπιγγάς των, ενώ ταυτόχρονα δοκιμάζουν διάφορες κινήσεις, όπως κατάπωση, χάσμημα, προβολή ή πλαγίωση της σιαγώνας κ.λ.π. Μια ακόμη μικρή κατηγορία, που οφείλεται πολύ από την εκπαίδευση με βιντεο - ενδοσκοπία, ενώ εκείνοι οι απολύτως φυσιολογικοί άνθρωποι, στους οποίους, με τις συνήθεις κινήσεις, που κάνουμε, για να εξισώσουμε, προκαλείται σύσφιξη, αντί για διάνοιξη του στομίου. Η κατηγορία αυτή μπορεί, κατ' αρχήν, να διαγνωσθεί και εν συνεχεία να εκπαιδευτεί βιντεο - ενδοσκοπικώς, στην ανεύρεση των πιθανών εναλλακτικών τρόπων ανοίγματος της σάλπιγγας. Οι δυο προαναφερθείσες κατηγορίες είναι αυτές, που θα χρειαστεί πιθανώς να δοκιμάσουν τις τεχνικές, που **θα περιγραφούν παρακάτω**:

Λεπτομερέστερα, η ευσταχιανή σάλπιγγα, προς το μέρος του ρινοφάρυγγα, παρουσιάζει, σε διατομή, σχήμα ατελούς κύκλου (σχήμα C). Οι μύες της υπερώας, οι οποίοι καταφύονται στη σάλπιγγα, τροποποιούν ελαφρώς το σχήμα αυτό, ώστε ο αυλός της σάλπιγγας να ανοίγει και να κλείνει κατά τις διάφορες κινήσεις. Οι γνωστότερες απ' αυτές τις κινήσεις είναι η κατάπωση και το χάσμημα. Η κατάπωση (χειρισμός Toynbee) δεν ενδείκνυται για την εξίσωση των πιέσεων, διότι αφαιρεί αέρα από το μέσο ους. Το χάσμημα είναι προφανώς αδύνατο υποβρυχίως. Οι άλλες κινήσεις, που ανοίγουν τη σάλπιγγα, είναι όλες παραλλαγές αυτών των δύο, αλλά δεν περιγράφονται εύκολα με λόγια, διότι ξεφεύγουν από τη συνήθη εμπειρία. Για το λόγο αυτό, περιγράφονται παρακάτω διάφορες τεχνικές.

Άλλοι παράγοντες.

Η ευκολία διανοίξεως της σάλπιγγας εξαρτάται και από σειρά άλλων παραγόντων:

- Η **αντίσταση**, που συναντά ο αέρας, διερχόμενος από τη σάλπιγγα, καθορίζεται από καθαρώς **μορφολογικούς παράγοντες**, όπως τη γωνίωση, που εμφανίζει η σάλπιγγα, το ιδιαίτερο σχήμα της, την ύπαρξη αδενοειδών εκβλαστήσεων, την ανάπτυξη της ευσταχιανής αμυγδαλής κ.λ.π., επίσης, και από μορφολογικούς παράγοντες, όπως την ποσότητα και ποιότητα της περιεχομένης βλέννης, το πάχος του βλεννογόνου στη δεδομένη στιγμή κ.λ.π.

- Η **εγκατεστημένη διαφορά πίεσης** μεταξύ μέσου ωτός και περιβάλλοντος, παίζει, επίσης, καθοριστικό ρόλο. Με την, έστω και μικρή, αύξηση του βάθους, χωρίς παραλλήλως να επιτευχθεί εξίσωση, εγκαθίσταται μια δυσβαρική συνθήκη, η οποία τροποποιεί τη λεπτή ισορροπία του φαρυγγικού στομίου, με αποτέλεσμα την αύξηση της αντιστάσεως. Ακόμη, η φόρτιση του στομίου με τις δυνάμεις, που συνεπάγεται η μη εξισορροπημένη συμπίεση, συνεπάγεται ότι χρειάζεται ν' αναπτυχθούν μεγαλύτερες δυνάμεις εκ μέρους των μυών της **υπερώας**, για να διανοίξουν το στόμιο. Προφανώς, οι μικροί αυτοί μύες δεν είναι εύκολο να «σηκώσουν» τη στήλη του ύδατος, από το στόμιο μέχρι την επιφάνεια. Της ίδιας φύσης πρόβλημα έχουν και όσοι πάσχουν από **ατελεκτασία** του μέσου ωτός. Αυτό σημαίνει ότι σε συνθήκες επιφάνειας ο δύτες έχει στο αυτί του πίεση λιγότερη από μια ατμόσφαιρα. Η κατάσταση αυτή ισοδυναμεί με κατάδυση, χωρίς εξίσωση, σε κάποιο βάθος, πριν καν αρχίσει η κατάδυση. Με άλλα λόγια, αν γίνει βαρότραυμα, θα γίνει σε μικρότερο βάθος. Στις περιπτώσεις αυτές, είναι απαραίτητος ο χειρισμός Valsalva, πριν αρχίσει η κατάδυση.

- Ο ψυχολογικός παράγοντας παίζει σημαντικό ρόλο στην επιτυχία της εξισώσεως των πιέσεων. Το άγχος για την κατάδυση και η υπερφόρτωση του αρχαρίου με καθήκοντα, για τα οποία δεν είναι ακόμη έτοιμος, μαζί με τη βιασύνη ορισμένων εκπαιδευτών να τελειώνουν, δημιουργεί ψυχική τάση στο μαθητή (stress), με αποτέλεσμα να γίνεται αδέξιος στις λεπτές κινήσεις της εξισώσεως ή να την ξεχνά τελείως. Υπάρχει ο κίνδυνος και ας το προσέχουν οι εκπαιδευτές, να εγκατασταθεί φοβία για την **εξίσωση** στο μαθητή, αν το ίδιο πρόβλημα συμβεί 2-3 φορές.

- Επίσης, ορισμένοι αρχάριοι, κυρίως, δύτες³, παρατηρούν με δυσαρέσκεια ότι η κατάδυση με κεφάλι κάτω παρουσιάζει μεγαλύτερη δυσκολία στην εξίσωση, απ' ότι αντιθέτως. Αυτό αποδίδεται συνήθως σε αύξηση του όγκου και της σπαργής των ιστών της σάλπιγγας, λόγω λιμνάσεως του αίματος στα κατώτερα σημεία. Κάτι τέτοιο δεν πρέπει ν' αληθεύει, διότι ο όγκος του φλεβικού αίματος δεν φαίνεται να **ανακατανέμεται κατά την κατάδυση**. Η βαρύτητα επηρεάζει τη θέση διαφόρων μαλακών μορίων του ρινοφάρυγγα (π.χ. της μαλθακής υπερώας και της σταφυλής), έτσι ώστε σε ευαίσθητα άτομα, να εμποδίζεται η ελευθέρα διάνοιξη του στομίου.

Τίποτε, όμως, απ' αυτά δεν έχει αποδειχθεί ακόμα και μέχρι τότε, όσοι έχουν αυτό το πρόβλημα, ας καταδύονται στην όρθια στάση, με αργό ρυθμό.

- Τέλος, υπάρχουν και παθολογικές καταστάσεις, που επηρεάζουν της ευκολία της εξισώσεως, π.χ. οι αλλεργίες, οι λοιμώξεις του ανώτερου αναπνευστικού, ο υποθυρεοειδισμός, οι κατασκευαστικές ανωμαλίες κ.λ.π.

Ο βαθμός πνευματώσεως του συστήματος του μέσου ωτός καθορίζει, μαζί με την ατομική ευαισθησία του δύτε στον πόνο, την ανεκτικότητα στην χωρίς εξίσωση αύξηση του βάθους. Προφανώς, όταν ο βαθμός πνευματώσεως είναι μεγάλος, χρειάζεται διακίνηση μεγαλύτερης ποσότητας αέρος για την εξισορρόπηση της ίδιας μεταβολής της εξωτερικής πίεσεως.

Οι απλές τεχνικές.

Οι τεχνικές αυτές δεν περιλαμβάνουν συμπίεση. Ανοίγουν απλώς το στόμιο και η μετακίνηση αέρα γίνεται μόνο με την επίδραση της πίεσεως λόγω βάθους. Χρησιμοποιούνται από τους δύτες, που έχουν ισχυρά και καλοσχηματισμένα στόμια και δεν είχαν ποτέ πρόβλημα εξισώσεως. Οι τεχνικές αυτές είναι η ελαφρά κατάπωση, το ελαφρό χάσμημα, η προβολή ή πλαγίωση της κάτω σιαγόνας και η έκταση του κεφαλιού με τις παραλλαγές της. Πολλοί ελεύθεροι δύτες προτιμούν τους τρόπους αυτούς, τους οποίους ονομάζουν «*φυσική εξίσωση*», επειδή πιστεύουν ότι ξοδεύουν λιγότερο αέρα και στενοχωριούνται πολύ, που δεν μπορούν να τους εφαρμόσουν. Κάτι τέτοιο αποτελεί απλή δοξασία και πρόληψη. Η εξίσωση των πιέσεων ή θα γίνει ή δεν θα γίνει. Αν δεν γίνει, θα υπάρξει βαρότραυμα. Αν γίνει, η σωστή ποσότητα αέρα πρέπει να μετακινηθεί προς τις κοιλότητες, που θα εξισώσουν. Αυτός ο αέρας υπάρχει διαθέσιμος στο αναπνευστικό σύστημα του δύτε και μόνο εκεί. Συνεπώς, ο αέρας θα μετακινηθεί είτε μόνος του, είτε με τη βοήθεια του ενδιαφερόμενου. Σημασία έχει να μετακινηθεί και τίποτα άλλο.

Ο χειρισμός της Valsalva.

Ο φυσιολόγος Antonio Valsalva, κατά τον 18^ο αιώνα, ανακάλυψε ότι η εθελουσία αύξηση της ενδοθωρακικής πίεσεως είχε επιβραδυντικό αποτέλεσμα επί του καρδιακού ρυθμού. Αυτό, που εννοούμε σήμερα στην «καταδυτική διάλεκτο», όταν λέμε «χειρισμός Valsalva» είναι εθελουσία αύξηση της πίεσεως του ρινοφάρυγγα ή δυνατόν, χωρίς αύξηση της ενδοθωρακικής πίεσεως. Κάτι τέτοιο έχει μακρινή μόνο σχέση με τον αυθεντικό «χειρισμό Valsalva», αλλά, αφού έτσι επεκράτησε, δεν έχουμε λόγο να το αλλάξουμε. Με το χειρισμό Valsalva μπορούν να αναπτυχθούν διαφορές πίεσεως της τάξεως των 15-25 cm στήλης ύδατος (0.015-0.025 ATA).

Η όλη ιδέα του «χειρισμού Valsalva» είναι να διευκολυνθεί η μεταφορά αέρα για εξίσωση πιέσεων, εφόσον η δυσκολία έγκειται σε μετρίως μεγάλες αντιστάσεις και εφόσον το στόμια είναι ανοικτά. Ο «χειρισμός Valsalva» δεν προκαλεί διάνοιξη των στομιών, για τον απλό λόγο ότι η εθελουσία αύξηση της πίεσεως κλείνει τα στόμια, όπως ακριβώς τα κλείνει και η αύξηση του βάθους. Συνεπώς, για λόγους ασφαλείας, ο «χειρισμός Valsalva» πρέπει να χρησιμοποιείται πάντα σε συνδυασμό με τις απλές τεχνικές, που ήδη αναφέρθηκαν και να μην είναι βίαιος.

Ο χειρισμός Frenzel.

Ο Herman Frenzel ήταν επισμηναγός της Luftwaffe, ο οποίος δίδαξε την ομώνυμη τεχνική στους πιλότους βομβαρδιστικών καθέτου εφορμήσεως, ώστε ν' αποφεύγουν το ωτικό βαρότραυμα. Η τεχνική συνίσταται σε σύγκλιση των ρωθώνων με τα δυο δάχτυλα και ανύψωση της ρίζας της γλώσσας με ταυτόχρονη σύγκλιση και των φωνητικών χορδών (όπως όταν σηκώνει κανείς ένα βαρύ αντικείμενο). Τα εξωτερικά γνωρίσματα του χειρισμού αυτού είναι ότι διατείνονται οι ρώθωνες και ταυτόχρονα ανυψώνεται το λαρυγγικό έπαρμα (μήλο του Αδάμ ή καρύδι).

Η τεχνική αυτή έχει το πλεονέκτημα ότι δεν αυξάνει την ενδοθωρακική πίεση, μπορεί να εκτελεστεί σε οποιαδήποτε φάση του αναπνευστικού κύκλου, μπορεί να επαναλαμβάνεται με μεγάλη ταχύτητα και τις περισσότερες φορές εξαναγκάζει το δύτε ν' ανοίγει τα στόμια των σαλίγγων, έστω και χωρίς να το καταλαβαίνει.

Ο χειρισμός Toyhbee.

Ο χειρισμός Toyhbee συνίσταται σε σύγκλιση των ρωθώνων με τα δυο δάχτυλα και ταυτόχρονη κατάπωση. Ο χειρισμός αυτός πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο σε ειδικές περιπτώσεις, όπου για λόγους λειτουργικής ιδιαιτερότητας το στόμιο της

σάλπιγγας δεν ανοίγει με τους κανονικούς και συνήθεις τρόπους. Είναι δεδομένο ότι με την κατάπωση οι σάλπιγγες ανοίγουν. Το αν θα γίνει ή δεν θα γίνει εξίσωση των πιέσεων εξαρτάται από την εξέλιξη της μεταβολής της πίεσεως μπροστά από τα στόμια των σαλπγγων.

Ο ίδιος ο Τουνβее κατέγραψε την πλήρη εξέλιξη του φαινομένου και βρήκε ότι με κλειστή μύτη, όπως ισχύει στην κατάδυση, το συνολικό αποτέλεσμα είναι αφαίρεση αέρα από το μέσο ους και ελάττωση της πίεσεως. Συνεπώς, ο χειρισμός αυτός ευνοεί αντί να προλαμβάνει το βαρότραυμα και πρέπει να αποφεύγεται εκτός αν ιατρικώς αποδειχθεί το αντίθετο για συγκεκριμένο άτομο.

Η «Γαλλική τεχνική».

Αναπτύχθηκε με την επιρροή του αείμνηστου πλοίαρχου Jacques Yves Cousteau, από το Γαλλικό ναυτικό, για την πρόληψη του βαροτραύματος, στις αρχές της δεκαετίας του '50. Συνίσταται στην εθελουσία απομονωμένη σύσπαση των μυών της μαλθακής υπερώας, που ανοίγουν οι σάλπιγγες. Μοιάζει πολύ με την εκτέλεση ενός εσωτερικού και αδιόρατου χασμήματος.

Η μέθοδος απευθύνεται σε αυτοδύτες με πολύ καλή συνηδειτότητα του σώματός των και με πολύ καλή αντίληψη. Με αυτές τις προϋποθέσεις είναι σαφώς η καλύτερη τεχνική, αλλά είναι δύσκολη, για να διδαχθεί.

Τα «δαχτυλίδια του καπνού».

Τα «δαχτυλίδια του καπνού» δεν είναι τεχνική για εξίσωση των πιέσεων, αλλά τέχνασμα διδασκαλίας της προηγούμενης τεχνικής, που έχει εφαρμοστεί με επιτυχία. Συνίσταται στο ότι, αν κανείς μάθει να παράγει δαχτυλίδια καπνού, τότε το μόνο που χρειάζεται είναι να συνειδητοποιήσει ότι με τον ίδιο τρόπο ανοίγουν οι σάλπιγγες. Η μέθοδος έχει το σοβαρό μειονέκτημα ότι μπορεί να μάθει κανείς να καπνίζει, πριν μάθει να εξισώνει.

Η τεχνική στον καθρέφτη.

Είναι και αυτό ένα από τα τεχνάσματα, που προτείνεται, με σχετική επιτυχία. Στηρίζεται, βεβαίως, στη φυσιολογία. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε συνδυασμό με το προηγούμενο. Συνίσταται σε αυτοεκπαίδευση, μπροστά στον καθρέφτη, ως εξής: Με ανοικτό το στόμα, προσπαθεί ο εκπαιδευόμενος να μετακινήσει τη σταφυλή του, προς τα πίσω και άνω. Επειδή αυτό γίνεται με σύσπαση των ίδιων των μυών, που ανοίγουν τις σάλπιγγες, ελπίζει κανείς ότι θα τα καταφέρει και με κλειστό στόμα και υποβρυχίως.

Η μέθοδος δεν ενδείκνυται για αυτοδύτριες και γενικώς για όσους έχουν τάσεις αυτοθουμασμού, διότι ξεχνιούνται μπροστά στον καθρέφτη.

Η τεχνική Edmonds.

Η τεχνική αυτή είναι μικτή. Την προτείνει ο σύγχρονός μας Αυστραλός ιατρός Edmonds, για την αύξηση της αποτελεσματικότητας των άλλων τεχνικών. Συνίσταται σε χειρισμό Valsalva, μαζί με έκταση του κεφαλιού ή προβολή της κάτω σιαγόνας.

Η τεχνική Lowry.

Και αυτή είναι μια μικτή τεχνική, που προτείνεται από σύγχρονό μας ιατρό. Συνίσταται σε ισχυρή κατάπωση (χειρισμός Τουνβее), σε συνδυασμό με συμπίεση κατά Frenzel.

Η τεχνική με στροφή του κεφαλιού.

Η τεχνική αυτή συνίσταται σε βίαιο «χειρισμό Valsalva», με παράλληλη απότομη στροφή ή πλάγιωση του κεφαλιού, μια φορά προς τη μια και μια φορά προς

την αντίθετη πλευρά. Λόγω των απότομων χειρισμών της, θεωρείται επικίνδυνη και συνίσταται ν' αποφεύγεται.

Όλες οι σύνθετες τεχνικές, που αναφέρθηκαν δεν είναι παρά αγωνιώδεις προσπάθειες, για να επιτευχθεί κάτι, που δεν επιτυγχάνεται με απλό και φυσικό τρόπο. Θεωρούμε ότι οι δύτες, που τις έχουν ανάγκη είναι ακατάλληλοι για σοβαρή καταδυτική δραστηριότητα, και πρέπει να περιορίζονται σε πολύ απλές και αβασικές ψυχαγωγικές καταδύσεις, αν αυτό τους είναι απαραίτητο.

Συμπεράσματα.

Οι περισσότεροι, που έχουν πρόβλημα εξίσωσης, το έχουν λόγω ελλιπούς τεχνικής και όχι λόγω ανατομικού ή άλλου παθολογικού προβλήματος. Σε μερικούς, βεβαίως, παίζουν ρόλο κάποιες **αλλεργίες, χρόνιες λοιμώξεις, πολύποδες κ.λ.π.**

Η κακή ψυχολογία έχει και αυτή σημαντικό ρόλο, ιδίως στους αρχάριους. Μερικές φορές, κάποιος, που φοβάται να καταδυθεί, προφασίζεται πρόβλημα στην εξίσωση. Είναι κανόνας ασφαλείας να σεβόμαστε αυτό το αθώο ψέμα.

Τα προβλήματα τεχνικής, αφού διαπιστωθεί η φύση τους, συνήθως επιλύονται με καλή κατανόηση των μηχανισμών. Ο καλύτερος και αποτελεσματικότερος τρόπος είναι η καθοδηγούμενη αυτοπαρατήρηση, με βίντεο - ενδοσκόπηση. **Τα ανατομικά και παθολογικά προβλήματα** του ανώτερου αναπνευστικού (αδενοειδείς εκβλαστήσεις, μερικές σκολιώσεις διαφράγματος, ενδορρινικοί πολύποδες, λοιμώξεις παραρρινίων κ.λ.π.), αφού διαγνωστούν και αναλυθούν λεπτομερώς, πρέπει να αντιμετωπίζονται καταλλήλως.

Οι σύγχρονες τεχνικές της ενδοσκοπικής χειρουργικής και της χειρουργικής με ακτίνες laser, παρέχουν σοβαρά πλεονεκτήματα σε σχέση με τις συμβατικές τεχνικές. Στα απλά προβλήματα εξίσωσης, ένας καλός εκπαιδευτής ή ένα καλό ζευγάρι μπορούν να βοηθήσουν πολύ. Όμως, μην ξεχνάτε το απλούστερο: **Μην καταδύστε κρυωμένοι**, ή όταν έχετε αλλεργίες σ' έξαρση, μέχρι να υποχωρήσουν πλήρως τα συμπτώματα. Μην χρησιμοποιείτε αποσυμφορητικά, εκτός αν το συστήσει ο γιατρός. Αν υπάρχουν συμπτώματα, που επιμένουν για περισσότερο από 10 μέρες, ζητήστε ιατρική βοήθεια. Μάθετε να ελέγχετε ακουστικά το άνοιγμα των σαλπίνγων, όταν καταπίνετε.

Εσωτερική πίεση αυτιών.

Πολλοί, αμήνητοι εντελώς στην τεχνική και τα προβλήματα των καταδύσεων, με την ιδέα ότι προστατεύουν τα αυτιά τους, τα σφραγίζουν με κάτι ταμπόν, τις περίφημες «ωτοασπίδες». Είναι μια συνήθεια ολέθρια, η οποία μονό κακό μπορεί να προκαλέσει. Κατά την κάθοδο, όταν η ευσταχιανή σάλπιγγα είναι κλειστή, από την επίδραση της πίεσης, που αυξάνει, το ταμπόν μπορεί να εισχωρήσει βαθιά μέσα στον έξω ακουστικό πόσο και να τραυματίσει μηχανικά το τύμπανο. Αλλά, και όταν η ευσταχιανή σάλπιγγα είναι ανοιχτή, πάλι το τύμπανο κινδυνεύει.

Γιατί στην περίπτωση αυτή, μεταξύ του ταμπόν και τυμπάνου, βρίσκεται παγιδευμένος αέρας με πίεση μιας ατμόσφαιρας. Και όπως κατά την κατάδυση αυξάνει η πίεση του εισπνεόμενου αέρα, άρα και του αέρα, που μπαίνει από την ευσταχιανή σάλπιγγα στο μέσο αυτί, το τύμπανο θα πιεστεί από μέσα προς τα έξω αυτή τη φορά, με κίνδυνο να σπάσει.

Άρα: **Απαγορεύεται οπωσδήποτε η σφράγιση των αυτιών με ωτοασπίδες κατά τις καταδύσεις.**

Το ίδιο πρόβλημα παρουσιάζεται και, όταν ο αυτοδύτης φορεί την κουκούλα της στολής του. Αν είναι στεγανού τύπου, τα πράγματα είναι δύσκολα. Είναι και αυτό ένα από τα μειονεκτήματα αυτής της στολής. Ενώ, αν είναι υγρού τύπου και η κουκούλα

πιέζει πολύ τα αυτιά, μόλις ο αυτοδύτης νιώσει πόνο, δεν έχει παρά ν' αφήσει λίγο νερό να μπει κάτω από αυτήν, για να εξισωθεί η πίεση και ο πόνος θα σταματήσει. Μερικές κουκούλες έχουν στο ύψος των αυτιών μικρές τρύπες και έτσι δεν δημιουργείται πρόβλημα.

ΒΑΡΟΤΡΑΥΜΑΤΑ ΠΑΡΑΡΡΙΝΙΚΩΝ ΚΟΛΠΩΝ

Όπως, ήδη, γνωρίζουμε από την ανατομική των καταδύσεων, οι παραρρινικοί κόλποι συγκοινωνούν με την κοιλότητα της μύτης. Κατά την κατάδυση, ο εισπνεόμενος αέρας με αυξανόμενη πίεση, μπαίνει ελεύθερα στους παραρρινικούς κόλπους. Αν συμβεί, όμως, για οποιοδήποτε λόγο (συνάχι, κρυολόγημα, ερεθισμός) και έχουν φράξει οι πόροι των κόλπων, η κυκλοφορία του αέρα μεταξύ αυτιών και της κοιλότητας της μύτης είναι δύσκολη. Σε τέτοια περίπτωση, αν ο αυτοδύτης δεν τηρήσει τη διαδικασία εξισώσεως της πίεσεως, που αναφέρεται για τα αυτιά, δημιουργείται μια παθολογική κατάσταση, που λέγεται *αεροκολπίτις*. Ο αυτοδύτης την αντιλαμβάνεται από ένα ισχυρό πόνο πάνω από τα μάτια, όταν έχουν φράξει οι μετωπιαίοι κόλποι ή κάτω από τα μάτια, όταν έχουν φράξει τα ιγμόρεια άντρα. Είναι δυνατό ακόμα να δημιουργηθεί οίδημα της εσωτερικής μεμβράνης των κόλπων και αιμορραγία. Οπότε, όταν αναδυθεί ο αυτοδύτης, θα φτύνει ματωμένα φλέγματα και από τη μύτη του θα τρέχει αίμα. Είναι μια κατάσταση, που δεν δημιουργεί ιδιαίτερη ανησυχία και περνά εύκολα μόνη της, αρκεί να μην επαναληφθεί η κατάδυση. Εκεί, που τα πράγματα γίνονται σοβαρά, είναι, όταν μολυνθούν οι παραρρινικοί κόλποι. Γι' αυτό και, όταν υπάρχει συνάχι ή γενικά κρυολόγημα, θα πρέπει να αποφεύγεται η κατάδυση, ώστε να μη δίνεται η ευκαιρία στα μικρόβια από τη μύτη να εισχωρήσουν στους κόλπους και να τους μολύνουν.

Πίεση της μάσκας.

Όταν ο αυτοδύτης φορέσει τη μάσκα του, κλείνει στον στεγανό χώρο της αέρα πίεσεως μιας ατμόσφαιρας. Κατά την κάθοδο, η έξω από τη μάσκα πίεση αυξάνει, γίνεται λ.χ. 2 ατμόσφαιρες, ενώ η πίεση μέσα στη μάσκα εξακολουθεί να είναι μια ατμόσφαιρα. Η πίεση γίνεται πλέον αρνητική και η μάσκα δρα ως βεντούζα. Έτσι, το δέρμα, που βρίσκεται κάτω από τη μάσκα τεντώνεται, τα μάτια τείνουν να βγουν από τις κόγχες τους και είναι δυνατό να προκληθεί αιμορραγία από τη μύτη και από τους επιπεφυκοτές, τις λεπτές, δηλαδή, μεμβράνες, που σκεπάζουν το βολβό του ματιού και τα βλέφαρα από μέσα. Είναι μια κατάσταση εξαιρετικά ενοχλητική και φυσικά επικίνδυνη, όσο μεγαλώνει το βάθος της καταδύσεως. Αλλά ουσιαστικά δεν αποτελεί πρόβλημα, γιατί η αντιμετώπισή της είναι απλούστατη και με μικρή εξάσκηση τη μαθαίνει τέλεια ο εκπαιδευόμενος αυτοδύτης.

Δεν χρειάζεται παρά κάθε τόσο, όσο διαρκεί η κάθοδος, να εκπνέει λίγο αέρα από τη μύτη μέσα στη μάσκα. Έτσι, εξισώνεται άριστα η πίεση και δεν δημιουργείται καμιά ανωμαλία.

ΒΑΡΟΤΡΑΥΜΑΤΑ ΔΕΡΜΑΤΟΣ

Μια άλλη άμεση επίδραση της πίεσεως συναντάται ορισμένες φορές, όταν χρησιμοποιείται προστατευτική στολή στεγανού τύπου. Μεταξύ του δέρματος και μιας τέτοιας στολής βρίσκεται παγιδευμένος, σε μικρούς χώρους, αέρας, που έχει πίεση μιας ατμόσφαιρας.

Κατά την κατάδυση, καθώς η πίεση αυξάνει εξωτερικά της στολής, οι πτυχές, που περικλείουν τον αέρα πιέζονται και το δέρμα τραβιέται, όπως κατά το τσίμπημα.

Φυσικά, προκαλούνται πόνοι, οι οποίοι γίνονται έντονοι, όταν κινούνται τα χέρια και τα πόδια. Μετά την κατάδυση, θα διαπιστώσει ο αυτοδύτης ότι το δέρμα του είναι μελανιασμένο στις περιοχές, που ήταν οι πτυχές, και πιθανώς ματωμένο. Όταν ο αυτοδύτης φορά μέσα από τη στολή μάλλινα εσώρουχα (τα οποία εξ άλλου επιβάλλονται) και αν, όταν πέσει στη θάλασσα βγάλει κατά το δυνατό από μέσα τον αέρα, ασφαλώς θα περιορίσει ή θ' αποφύγει τέτοιες συνέπειες.

Επειδή, οι στολές στεγανού τύπου έχουν και ορισμένα άλλα μειονεκτήματα, οι βιομηχανίες κατασκευάζουν περισσότερο στολές υγρού τύπου, οι οποίες δεν δημιουργούν προβλήματα και χρησιμοποιούνται ευρύτατα στις ψυχαγωγικές και επαγγελματικές καταδύσεις. Κατά τα τελευταία χρόνια, ορισμένες βιομηχανίες κατασκευάζουν στεγανές στολές ρυθμιζόμενου όγκου για καταδύσεις σε πολύ κρύα νερά. Αυτές έχουν μια βαλβίδα από την οποία ο δύτης ή αυτοδύτης βάζει και βγάζει αέρα κατά βούληση και δεν δημιουργείται πρόβλημα πίεσεως.

Πόνος στο δόντι.

Πολλά δόντια έχουν κοιλότητες, που παγιδεύουν μικρή ποσότητα αέρα. Είναι δυνατόν κατά την κατάδυση, από τη μεταβολή του όγκου του αέρα, που βρίσκεται μέσα σ' αυτές τις κοιλότητες, να προκληθεί πόνος, που πολλές φορές είναι αρκετά ενοχλητικός. Αν ο αυτοδύτης συναντήσει σχετικό πρόβλημα, συνίσταται να επισκεφτεί τον οδοντογιατρό του.

ΣΥΝΔΡΟΜΑ ΑΠΟ ΥΠΕΡΔΙΑΤΑΣΗ

Η εμβολή του αέρα οφείλεται στην άμεση επίδραση της πίεσεως κατά την ανάδυση και είναι χωρίς αμφιβολία ο μεγαλύτερος κίνδυνος των καταδύσεων. Βέβαια, εξ ίσου βαριά, και με τραγικά πολλές φορές αποτελέσματα, είναι και η νόσος των δυτών. Αλλά, για να πάθει ο αυτοδύτης τη νόσο των δυτών, θα πρέπει να κατέβει σε οπωσδήποτε μεγάλο βάθος και να μείνει εκεί για πολλή ώρα, πράγμα που δεν θα κάνει ασφαλώς εύκολα ένας αρχάριος.

Αντίθετα, η εμβολή του αέρα απειλεί τον αυτοδύτη σε οποιοδήποτε βάθος, όσο μικρό και να είναι. Βέβαια, ο έμπειρος είναι σχεδόν τέλεια απαλλαγμένος απ' αυτόν τον κίνδυνο. Ενώ ο αρχάριος, που δεν έχει ακόμα συνηθίσει ν' αντιδρά αντανakλαστικά σε κάθε κατάσταση, μπορεί εύκολα να ξεχαστεί και από συνήθεια να συγκρατήσει την αναπνοή του κατά την ανάδυση. Αρκεί μόνο αυτό, για να κινδυνεύσει σοβαρά από την εμβολή του αέρα. Ακριβώς η ευκολία με την οποία μπορεί να προκληθεί αυτή, δημιουργεί την ανάγκη της απόλυτης θεωρητικής γνώσεως και της τέλειας πρακτικής εκπαίδευσως του αρχάριου στον απλούστατο τρόπο, με τον οποίο θα εξουδετερώσει εντελώς το φοβερό κίνδυνο της εμβολής του αέρα.

Από την αρχή τονίζουμε ότι στις ελεύθερες καταδύσεις - τις κοινές βουτιές, δηλαδή - δεν δημιουργείται κανένας κίνδυνος κατά την ανάδυση. Ο άνθρωπος στις περιπτώσεις αυτές εγκαταλείπει την επιφάνεια κάτω από τις συνθήκες της φυσιολογικής του διαβίσεως. Φτάνει σε ένα βάθος, μικρό ή μεγάλο, δέχεται την επίδραση της υψηλότερης πίεσεως και μέσα στον περιορισμένο χρόνο, που του επιτρέπει η αντοχή στο συγκράτημα της αναπνοής του, ανεβαίνει πάλι στην επιφάνεια, για να συναντήσει το φυσιολογικό του περιβάλλον. Αν ήταν να πάθε κάτι από την πίεση, θα το πάθαινε την ώρα, που κατέβαινε ή όταν έφτανε στο μεγαλύτερο βάθος.

Δεν συμβαίνει, όμως, το ίδιο και όταν η κατάδυση γίνεται με αναπνευστική συσκευή. Και στην περίπτωση αυτή, βέβαια, ο άνθρωπος εγκαταλείπει την επιφάνεια κάτω από τις συνθήκες της φυσιολογικής του διαβίωσης. Αλλά, κατεβαίνοντας προς το βυθό, δημιουργεί νέες συνθήκες, φυσιολογικής πάντοτε διαβίωσης, προσαρμοσμένες, όμως, προς τη βάθος, που κάθε στιγμή βρίσκεται. Στην επιφάνεια ανέπνεε αέρα με πίεση μιας ατμόσφαιρας. Τώρα, στα 10, 20 και 30 μέτρα ο αέρας, που αναπνέει έχει πίεση 2, 3 και 4 ατμόσφαιρες. Κάθε επαφή του με την επιφάνεια έχει ουσιαστικά κοπεί. Η επιφάνεια δεν είναι πλέον γι' αυτόν η φυσιολογική κατάσταση, ο γνωστός αγαπημένος κόσμος, προς τον οποίο θα σπεύσει σε περίπτωση οποιουδήποτε απρόοπτου. Για να φτάσει σ' αυτήν, θα πρέπει ν' ακολουθήσει με γνώση και σύνεση ένα δρόμο προοδευτικής επαναπροσαρμογής.

Τα πλέον σοβαρά και θανάσιμα ατυχήματα στην ερασιτεχνική κατάδυση προέρχονται από υπερπίεση του πνεύμονα με επακόλουθη ζημιά στον εγκέφαλο και σε άλλα ζωτικά όργανα.

Σε μερικές μελέτες το 7 με 14% των θυμάτων αρτηριακής εμβολής δεν επιβίωσαν.

Η αρτηριακή εμβολή αέρα μπορεί να συμβεί μόνο, όταν κάποιος αναπνεύσει συμπιεσμένο αέρα σε βάθος 1,80μ. +/- 20cm.

Κάτι τέτοιο, για παράδειγμα, μπορεί να συμβεί, όταν κάποιος αυτοδύτης βρίσκεται σε κάποιο βάθος και του συμβεί κάτι απρόοπτο, όπως να του φύγει η μάσκα, το επιστόμιο, να πάθει κράμπα κ.α. Αν ο αυτοδύτης δεν είναι καλά εκπαιδευμένος το πρώτο πράγμα, που θα σκεφτεί είναι ν' ανέβει ολοταχώς στην επιφάνεια και φυσικά θ' ανέβει συγκρατώντας από συνήθεια και αντανακλαστικά την αναπνοή του. Τα αποτελέσματα θα είναι τραγικά. Ο αυτοδύτης, που βρίσκεται ήδη σε κατάδυση αναπνέει αέρα πίεσεως ίση με την πίεση του περιβάλλοντος νερού, πράγμα, που κανονίζει αυτόματα ο ρυθμιστής πίεσεως. Είναι μια κατάσταση φυσιολογική για το βάθος, που βρίσκεται, και τίποτα το ανώμαλο δεν συμβαίνει. Αν, τώρα, κάτω από την επίδραση τρόμου ή πανικού, κινηθεί προς την επιφάνεια - κρατώντας, όπως είπαμε την αναπνοή του - οι πνεύμονες θ' αρχίσουν να γεμίζουν με αέρα υπό πίεση και κατά τη διάρκεια της ανάδυσης ο όγκος των πνευμόνων θα προσπαθήσει να διογκωθεί. Είναι μια κατ' ευθεία συνέπεια του νόμου του Μπόιλ. Όσο με την ανάδυση ελαττώνεται η εξωτερική πίεση, τόσο ο όγκος του αέρα των πνευμόνων αυξάνει..

Αυτή η τεράστια διόγκωση του αέρα έχει σαν αποτέλεσμα την υπερδιάταση των πνευμόνων και τη ρήξη των κυψελίδων. Η βλάβη είναι σοβαρή! Τα τριχοειδή αγγεία, που σαν πυκνό δίχτυ περιβάλλουν τις κυψελίδες, σπάζουν και αυτά. Δημιουργούνται έτσι χιλιάδες ανοιχτά στόμια από τα οποία περνά αθρόα ο αέρας προς το θωρακικό κύτος η μπαίνει στην ίδια κυκλοφορία του αίματος. Αυτό συμβαίνει, γιατί η πίεση του αέρα, που έσπασε τις κυψελίδες, είναι κατά πολύ μεγαλύτερη από την πίεση του αίματος. Ο αέρας από την περιοχή των πνευμόνων, με τη μορφή φυσαλίδων, ακολουθώντας τη ροή της κυκλοφορίας έρχεται στην καρδιά. Οι φυσαλίδες από την καρδιά μπαίνουν στην αρτηριακή κυκλοφορία και ακολουθώντας πάντοτε τη ροή της, φτάνουν στις τελικές διακλαδώσεις, όπου και φράζουν τα μικρά αρτηρίδια, με αποτέλεσμα να διακόπτεται η κυκλοφορία του αίματος σε ορισμένες περιοχές. Η εμβολή αυτή των φυσαλίδων του αέρα μπορεί να γίνει σε οποιοδήποτε σημείο του σώματος. Εκεί, όμως, που είναι ιδιαίτερα επικίνδυνη και που συχνότερα γίνεται, είναι η εμβολή στον εγκέφαλο και στην ίδια την καρδιά.

Ο αυτοδύτης, που ανεβαίνει στην επιφάνεια συγκρατώντας την αναπνοή του, πριν πάθει την πνευμονική ρήξη και την εμβολή αέρα, ίσως νιώσει ένα βάρος ή πόνο

βαθιά στο στήθος του. Είναι ο πνεύμονες, που προσπαθούν να συγκρατήσουν τον αέρα, που διαστελλεται. Δεν αρκεί, όμως, η ενόχληση αυτή, για να προειδοποιήσει τον αυτοδύτη, ώστε αμέσως να εκπνεύσει και να γλιτώσει. Μέχρι να καταλάβει καλά-καλά τι συμβαίνει, η βαριά βλάβη έχει γίνει. Και η εμβολή αέρα εκδηλώνεται με όλη τη δραματική της συμπτωματολογία, κατά τη διάρκεια ακόμα της αναδύσεως ή αμέσως μετά απ' αυτή. Είναι μια εικόνα φοβερή, καθώς ο αυτοδύτης έχει χάσει τις αισθήσεις του, σπαράζει και βγάζει ματωμένους αφρούς από το στόμα του. Παρ' όλη, όμως, τη τραγικότητα της στιγμής, αυτοί, που είναι μαζί του δεν πρέπει να τα χάσουν, αλλά με ψυχραιμία και μέθοδο να ενεργήσουν για τη διάσωση του φίλου τους, που κινδυνεύει.

Τα πιο συνήθη συμπτώματα αρτηριακής εμβολής είναι:

1. Έντονος πόνος στο στήθος.
2. Αδυναμία ή παράλυση των άκρων.
3. Δύσπνοια.
4. Κυάνωση (μπλε χείλη, νύχια και δέρμα).
5. Ελάττωση ή απώλεια της οράσεως, φωνής και ακοής.
6. Ματωμένοι αφροί από τη μύτη και το στόμα.
7. Σπασμοί.
8. Λιποθυμία.
9. Ζαλάδες.
10. Ναυτία.
11. Πονοκέφαλος.
12. Σύγχυση.
13. Αλλαγές προσωπικότητας.

Οποσδήποτε, τα χαρακτηριστικότερα συμπτώματα της εμβολής είναι η λιποθυμία και οι ματωμένοι αφροί από τη μύτη και το στόμα.

Η θεραπεία της αρτηριακής εμβολής χρειάζεται θάλαμο επανασυμπιέσης και αυτή θα πρέπει να παραχθεί με τη μικρότερη καθυστέρηση. Η στάνταρ θεραπεία είναι με τον πίνακα του Αμερικάνικου ναυτικού 6 Α. Αυτό περιλαμβάνει μια ταχεία κατάδυση στα 50μ. με αέρα. Μετά από περίοδο 30' στα 50μ., φέρνουμε το δύτη στα 18μ. και τον τοποθετούμε σε 100% οξυγόνο.

Όταν ο αυτοδύτης βρεθεί υπό την υψηλή αυτή πίεση των 6 ατμοσφαιρών, οι φυσαλίδες, που φράζουν τα αρτηρίδια θα μικρύνουν σύμφωνα με το νόμο του Μπόιλ και σύμφωνα με το νόμο του Χένρυ, θα διαλυθούν μέσα στο αίμα. Έτσι, θα ανοίξει πάλι η κυκλοφορία στις ισχαιμικές περιοχές και εφ' όσον η επανασυμπιέση έγινε έγκαιρα, δεν θα παραμείνουν μόνιμες βλάβες. Στη συνέχεια, με την προοδευτική και σύμφωνα με τον πίνακα ελάττωση της πίεσεως στο θάλαμο, ο αέρας θα ελευθερώνεται από το αίμα στους πνεύμονες και θα φεύγει με την εκπνοή. Αυτό είναι ο μόνος τρόπος θεραπείας της εμβολής του αέρα. Οι γιατροί και τα νοσοκομεία, που δεν διαθέτουν θάλαμο αποσυμπιέσεως, στην περίπτωση αυτή δεν έχουν να προσφέρουν τίποτα.

Συνήθως, εάν στο θύμα έχει παρασχεθεί η βοήθεια γρήγορα, παρατηρείται εκπληκτική και δραματική αναστροφή των νευρολογικών συμπτωμάτων και είναι πολύ πιθανόν να επανέλθουν οι λειτουργίες σε απόλυτα φυσιολογικά επίπεδα σε μερικά λεπτά, μετά την επανασυμπιέση. Από την άλλη πλευρά, η αποτυχία να θεραπεύσουμε έγκαιρα την αρτηριακή εμβολή, μπορεί να καταλήξει σε τραγικές συνέπειες με μόνιμη νευρολογική βλάβη ή θάνατο.

Αν και δεν είναι συνηθισμένο να έχουμε άμεση πρόσβαση σε θάλαμο μετά από κάποιο ατύχημα εμβολής, εν τούτοις, υπάρχουν αρκετές αποδείξεις, που δείχνουν ότι θεραπεία ακόμη και με καθυστέρηση 4 ή 6 ωρών, μπορεί να έχει σαν αποτέλεσμα τη σημαντική αναστροφή και μείωση της μόνιμης νευρολογικής βλάβης.

Η άμεση βοήθεια στον ασθενή με αρτηριακή εμβολή, θα πρέπει να περιλαμβάνει υποστήριξη της αναπνοής και της καρδιακής λειτουργίας, ανάλογα τις ανάγκες, ενώ κατά τη μεταφορά θα πρέπει να είναι ξαπλωμένος σε αριστερή πλάγια θέση, με το κεφάλι προς τα κάτω και τα πόδια προς τα πάνω, ώστε να αποφεύγεται η είσοδος φυσαλίδων αέρα στα αγγεία του εγκεφάλου και της καρδιάς.

Επιπρόσθετα, θα πρέπει να του χορηγηθεί 100% οξυγόνο με μάσκα στην επιφάνεια, ενώ θα μεταφέρεται στο θάλαμο. Αναπνέοντας καθαρό οξυγόνο ο ασθενής, βελτιώνει την παροχή οξυγόνου στον εγκέφαλο.

Κατά περιόδους, ακόμη και ένας ασθενής με βαριά νευρολογική ανωμαλία από αρτηριακή εμβολή, συνέρχεται από μόνος του σε σημείο, που οι νευρολογικές ανωμαλίες ελαχιστοποιούνται ή ακόμη και μηδενίζονται.

Όσο φοβερή είναι η εμβολή αέρα και τα αποτελέσματά της, άλλο τόσο εύκολη και απλή είναι η πρόληψή της. Όλο κι όλο, που έχει να κάνει ο αυτοδύτης, για να μην κινδυνεύει είναι: **Να μην κρατά την αναπνοή του.** Σε καμιά περίπτωση. Αν ανεβαίνει στην επιφάνεια με την αναπνευστική του συσκευή εντάξει, δεν έχει παρά ν' αναπνέει κανονικά. Αν πάλι κάποιο περιστατικό τον αναγκάσει να κάνει ελεύθερη ανάδυση, **να εκπνέει συνέχεια μέχρι να φτάσει στην επιφάνεια.**

Η καλή εκπαίδευση και η γνώση της καταστάσεως, στην οποία βρίσκεται ο οργανισμός του σε κάθε στιγμή, χαρίζει στον αυτοδύτη την εμπιστοσύνη στον εαυτό του και του δίνει την ετοιμότητα ν' αντιδρά σωστά σε κάθε περίπτωση. Η σωστή αυτή αντίδραση, με τον καιρό και με την πείρα, γίνεται αντανακλαστική. Ο ώριμος αυτοδύτης, όταν θα χρειαστεί να κάνει ελεύθερη ανάδυση, θα εκπνέει αυτόματα χωρίς να το σκεφτεί. Και όταν αναπνέει από τη συσκευή του, ποτέ και σε καμιά περίπτωση δεν θα κρατήσει την αναπνοή του. Όταν είναι στο βυθό και βρεθεί μπροστά σε ένα ψηλό βράχο, για παράδειγμα, θα κανονίσει αντανακλαστικά και αυτόματα πάλι την αναπνοή του, ώστε την ώρα, που ανεβαίνει προς την κορυφή του, να βρίσκεται στη φάση της εκπνοής.

Ανακεφαλαιώνοντας, σημειώνουμε τις προϋποθέσεις, που, όταν τηρηθούν σωστά, θα εκμηδενίσουν τον κίνδυνο της εμβολής του αέρα.

1. Καλή εκπαίδευση. Απόλυτη γνώση της Φυσικής, Φυσιολογίας και των προβλημάτων των καταδύσεων. Άσκηση στην ελεύθερη ανάδυση. Πρακτική εκπαίδευση στην αντιμετώπιση των επικίνδυνων περιστατικών, έτσι, που ο εκπαιδευόμενος ν' αποκτήσει απόλυτη πεποίθηση στις ικανότητές του και να μην τον πιάνει πανικός, επειδή λ.χ. του τέλειωσε ο αέρας.

2. Ο αυτοδύτης θ' αναπνέει πάντα με κανονικό ρυθμό. Δεν θα κρατά ποτέ την αναπνοή του.

3. Αν, για οποιοδήποτε λόγο, χρειαστεί να κάνει ελεύθερη ανάδυση, θα εκπνέει συνεχώς σε όλη τη διάρκεια της αναδύσεως.

4. Για κάθε ενδεχόμενο πρέπει, όταν γίνεται εκπαίδευση στην ελεύθερη ανάδυση, να υπάρχει κοντά θάλαμος αποσυμπέσεως.

Άλλα σύνδρομα από υπερδιάταση.

Όταν δημιουργηθούν οι προϋποθέσεις εμβολής αέρα, μπορεί να συμβούν στον αυτοδύτη και τα ακόλουθα ατυχήματα, τα οποία εμφανίζονται είτε μόνα τους, είτε μαζί με την εμβολή:

1. Μεσοπνευμονικό και υποδόριο εμφύσημα.

Όταν με τη ρήξη των κυψελίδων ο αέρας διαφύγει προς την περιοχή του μεσοπνευμονίου, του χώρου, δηλαδή, που βρίσκεται ανάμεσα στους δυο πνεύμονες μέσα στο θώρακα, αναπτύσσεται το μεσοπνευμονικό εμφύσημα. Ο αέρας πέζει την καρδιά και τα μεγάλα αγγεία, που βρίσκονται στην περιοχή και ο αυτοδύτης, που έπαθε ατύχημα νιώθει έντονο πόνο πίσω από το στέρνο, με σύγχρονη τάση για λιποθυμία. Αν ο αέρας διαφύγει προς τα πάνω και εισχωρήσει κάτω από το δέρμα του λαιμού, δημιουργείται το υποδόριο εμφύσημα. Ο λαιμός φαίνεται πρησμένος και παρατηρείται δύσπνοια και δυσκολία στην κατάπωση και ομιλία. Αν ακουμπήσουμε στην περιοχή, που είναι πρησμένη, θα νιώσουμε το δέρμα κάτω από τα δάχτυλά μας να τρίζει, όπως το χιόνι. Οι καταστάσεις αυτές, σοβαρές οπωσδήποτε από τη φύση τους, αλλά χωρίς φυσικά τη βαρύτητα της εμβολής, θεραπεύονται με την εφαρμογή επανασυμπιέσεως.

2. Πνευμονοθώρακας από υπερδιάταση.

Όταν η ρήξη των κυψελίδων γίνει στην έξω επιφάνεια του πνεύμονα, τότε ο αέρας, που διαφεύγει, μαζεύεται μεταξύ του θωρακικού τοιχώματος και του πνεύμονα, τον οποίο πέζει και αναγκάζει να συρρικνωθεί. Έτσι, δημιουργείται ένας αυτόματος πνευμονοθώρακας, που εκδηλώνεται με έντονη δύσπνοια, σφοδρό πόνο στην περιοχή των πλευρών, ξερό βήχα και τάση για λιποθυμία.

Η θεραπεία θα γίνει στο νοσοκομείο από ειδικό γιατρό, ο οποίος με παρακέντηση θα αφαιρέσει τον αέρα με τη θωρακική κοιλότητα. Εάν ο πνευμονοθώρακας είναι η μοναδική βλάβη, δεν απαιτείται θεραπευτική επανασυμπιέση σε θάλαμο.

ΕΜΜΕΣΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΠΙΕΣΕΩΣ

Σύμφωνα με το νόμο του Χένρυ, κατά την κατάδυση, όσο αυξάνει το βάθος, τόσο αυξάνει και η ποσότητα του αέρα, που διαλύεται στο αίμα. Αυτό έχει σαν συνέπεια, ύστερα από ένα όριο, τη δημιουργία σοβαρών παθολογικών καταστάσεων, που μπορεί να βάλουν σε κίνδυνο την ίδια τη ζωή του αυτοδύτη. Οι καταστάσεις αυτές είναι:

1. Η νάρκωση αζώτου, που συμβαίνει, όταν η κατάδυση περάσει σε ορισμένο βάθος και οφείλεται στην κατ' ευθεία επίδραση του διαλυμένου αζώτου πάνω στο κεντρικό νευρικό σύστημα.

2. Η νόσος των δυτών. Αυτή συμβαίνει, όταν η παραμονή στο βυθό και η ανάδυση δεν γίνεται με την αυστηρή τήρηση των σχετικών κανόνων και οφείλεται στην απότομη απελευθέρωση μέσα στο αίμα του διαλυμένου αζώτου.

Νάρκωση αζώτου.

Στην εποχή μας, με το αδιάκοπα ευρυνόμενο ενδιαφέρον γύρω από τα υποβρύχια θέματα, συχνά γίνεται λόγος και για την «μέθη του βυθού». Ο όρος είναι αρκετά επιτυχημένος. Γιατί, στ' αλήθεια, η κατάσταση αυτή μοιάζει με το κοινό μεθύσι. Όπως και εκείνο, εκδηλώνεται, στην αρχή τουλάχιστον, με μια ακαθόριστη ευφορία, ένα συναίσθημα ευχάριστο και ιλαρό. Φυσικά, όλη αυτή η εύθυμη και χαρούμενη διάθεση είναι κάτι το απατηλό.

Η περίφημη μέθη του βυθού δεν είναι τίποτε άλλο από τη **νάρκωση αζώτου** μια βαριά, δηλαδή, διαταραχή, με συνέπειες πολλές φορές μοιραίες.

Το άζωτο σε κανονικές συνθήκες πίεσεως, δεν έχει καμιά επίδραση στον οργανισμό του ανθρώπου. Πήρε το όνομα άζωτο, ακριβώς επειδή μόνο του δεν μπορεί να διατηρήσει τη ζωή. Η παρουσία του, όμως, στον ατμοσφαιρικό αέρα είναι

πολύτιμη, γιατί χρησιμεύει σαν μέσο αιωρήσεως του οξυγόνου. Και, όπως είναι γνωστό, η εισπνοή καθαρού οξυγόνου, για μεγάλο χρονικό διάστημα, προκαλεί ασυμβίβαστες με τη ζωή διαταραχές στον οργανισμό του ανθρώπου. Διαφορετικά, όμως, έχουν τα πράγματα, όταν αυξηθεί η πίεση του εισπνεόμενου αέρα. Τότε αυξάνεται και η μερική πίεση του αζώτου και, σύμφωνα με το νόμο του Χένρυ, διαλύεται σε μεγάλες ποσότητες μέσα στο αίμα. Το άζωτο σε υψηλή συγκέντρωση, έχει απευθείας τοξική επίδραση πάνω στα εγκεφαλικά κύτταρα, με αποτέλεσμα την διανοητική σύγχυση και διαταραχή της κρίσεως, που μοιάζει αρκετά με τη μέθη από οινόπνευμα. Είναι μια κατάσταση σοβαρή, που σταδιακά επιδεινώνεται και μπορεί να οδηγήσει σε μοιραία σφάλματα.

Η εκδήλωση των αρχικών συμπτωμάτων μπορεί να γίνει σε κάθε βάθος μεγαλύτερο των 30μ. Βέβαια, αυτό εξαρτάται από την ιδιοσυγκρασία κάθε ανθρώπου, από την ευαισθησία του νευρικού συστήματος, αλλά και από το αν έχει κάνει χρήση οινόπνευματος πριν από την κατάδυση. Στην τελευταία αυτή περίπτωση, η νάρκωση αζώτου εκδηλώνεται σε μικρότερο βάθος, πράγμα που δείχνει τη συγγένεια της επίδρασης του οινόπνευματος και του αζώτου στον εγκέφαλο. Οπωσδήποτε, λίγοι είναι εκείνοι, που δεν επηρεάζονται μετά τα 60μ. και κανείς μετά τα 90μ.

Οι πειραματικές έρευνες έδειξαν ότι το επικίνδυνο βάθος για το μέσο άνθρωπο αρχίζει από τα 40μ. **Γι' αυτό και έχει καθοριστεί σαν όριο ασφαλείας για τις καταδύσεις με αυτόνομες συσκευές αέρα, το βάθος των 40μ.**

Η νάρκωση αζώτου δεν χαρακτηρίζεται από τυπική συμπτωματολογία. Και το σπουδαιότερο και πλέον επικίνδυνο: τα συμπτώματα είναι τέτοια, που δεν δημιουργούν την αίσθηση του κινδύνου. Ο αυτοδύτης χάνει τη λογική συνέπεια των σκέψεών του και κατά συνέπεια, την κριτική του ικανότητα. Τον πλημμυρίζει μια απέραντη χαρά και ευαισθησία. Έχει την εντύπωση ότι η κάθε κίνησή του είναι αδιαφιλονίκητα σωστή.

Όσο αυξάνει το βάθος και η επίδραση του αζώτου, η σκέψη του αυτοδύτη μεπερδεύεται, στο μυαλό του στριφογυρίζουν ιδέες παράξενες, νιώθει αδιαφορία και τεμπελιά, ενώ τα μάτια του πάνε να κλείσουν. Πρέπει να πείσει τον εαυτό του, για να μη χάσει τις αισθήσεις του. Και στο μεταξύ, κάτω από την ανώμαλη αυτή διανοητική κατάσταση, που βρίσκεται, μπορεί να κάνει βασικά σφάλματα, τα οποία ίσως να τον οδηγήσουν στον πνιγμό.

Ο πλοίαρχος Κουστώ περιγράφει ότι, κάποτε, υπό την επίδραση της ναρκώσεως αζώτου, θέλησε να δώσει από τον αναπνευστήρα του αέρα σ' ένα ψάρι, για να μην πνιγεί, το κακόμοιρο! Άλλοτε, πάλι, ο φίλος του Ντυμά, που διετέλεσε Πρόεδρος της Παγκόσμιας Συνομοσπονδίας Υποβρύχιας Δραστηριότητας, της γνωστής CMAS, έσφιξε το μαχαίρι του από τη λάμα τόσο δυνατά, που έκοψε βαθιά την παλάμη του χωρίς να το καταλάβει.

Από τα παραπάνω, γίνεται φανερό ότι κατά τη νάρκωση αζώτου δεν χρειάζεται καμιά ειδική θεραπεία. Αρκεί να αναδυθεί μερικά μέτρα ο αυτοδύτης, μόλις αισθανθεί λίγο παράξενα, για να περάσει κάθε σύμπτωμα.

Ένα και μόνο είναι το μέτρο ασφαλείας. **Η κατάδυση να μην περνά το όριο ασφαλείας των 40μ.** Όταν υπάρξει σοβαρός λόγος για κατάδυση σε μεγαλύτερο βάθος, ο αυτοδύτης πρέπει πάντα να περιμένει την εκδήλωση της ναρκώσεως του αζώτου, ώστε με το πρώτο σύμπτωμα, που θα νιώσει, να αναδυθεί αμέσως.

Στις καταδύσεις σε μεγάλα βάθη, είναι απαραίτητη - περισσότερο από κάθε άλλη περίπτωση - η κατάδυση κατά ζεύγη. Έτσι, μόλις ο ένας δει το σύντροφό του να δείχνει σημεία αλλόκοτης συμπεριφοράς, θα τον σταματήσει και με ψυχραιμία θα τον

οδηγήσει προς την επιφάνεια. Το μέτρο, όμως, αυτό δεν είναι πάντα σίγουρο, γιατί μπορεί και οι δυο αυτοδύτες την ίδια ώρα να βρεθούν υπό την επίδραση μέθης του βυθού.

Για τις περιπτώσεις των καταδύσεων με συσκευή δύτη, το όριο ασφαλείας φτάνει στα 60μ. Βέβαια, η απειλή της ναρκώσεως αζώτου σ' αυτό το βάθος είναι άμεση. Αλλά, ο δύτης έχει το πλεονέκτημα ότι επικοινωνεί συνεχώς με την επιφάνεια από την οποία οι «επιτηρητές» θα τον ανασύρουν μόλις καταλάβουν ότι βρίσκεται σε κίνδυνο.

Η μέθη του βυθού ανασταλτικός παράγοντας στα ρεκόρ βάθους με συσκευή αέρα.

Μετά το Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο, κάθε κατάδυση σε βάθος μεγαλύτερο των 60μ. δημιούργησε ένα ρεκόρ βάθους. Μέχρι το 1947, δεν υπήρχε αυτοδύτης, που να είχε ξεπεράσει τα 60μ., εκτός από τον Πλοίαρχο Κουστώ και το μόνιμο σύντροφό του Ντυμά. Το καλοκαίρι, όμως, αυτού του χρόνου, οι ίδιοι έφτασαν σε βάθη 90μ.

Το 1948, ο Αρχικελευστής του Γαλλικού Ναυτικού Μωρίς Φορκ, προσπάθησε να σπάσει το φράγμα των 120μ. Ανήκε στην ομάδα του Κουστώ, που πειραματιζόταν ακριβώς πάνω στο πρόβλημα του βάθους, που μπορεί να φτάσει ο άνθρωπος με αέρα. Είχαν ποντίσει ένα σκοινί με στερεωμένες επάνω του λευκές πινακίδες, κάθε 5 μέτρα. Έτσι, όταν καθένας έφτανε στο μεγαλύτερο βάθος, που μπορούσε, υπόγραφε ή έγραφε ένα συνθηματικό στην αντίστοιχη πινακίδα. Ο Μωρίς Φορκ υπόγραψε την πινακίδα των 120μ., αλλά αυτή ήταν η τελευταία κίνηση της ζωής του. Η νάρκωση αζώτου τον κράτησε για πάντα στο βυθό.

Ύστερα από αυτό το γεγονός, ο Κουστώ έκανε κάθε δυνατή προσπάθεια, για να σταματήσει το συναγωνισμό δημιουργίας νέων ρεκόρ, που είχε τραγικά αποτελέσματα. Πολλοί, όμως, αδιαφόρησαν για τις συμβουλές του και προσπάθησαν να ξεπεράσουν τα 120μ. Το 1953 ο θαυμάσιος αυτοδύτης Αμερικανός Χοπ Ράουτ τα έφτασε, αλλά και αυτός νεκρός. Υπολογίζεται ότι μέχρι το 1957 περίπου 200 αυτοδύτες πέθαναν από νάρκωση αζώτου κυρίως, στην προσπάθειά τους αυτή. Τότε ο Αμερικανός Σμόκυ Ρημ πέρασε τα 120μ., αφού έκανε την πιο οργανωμένη και πολυδάπανη κατάδυση, που είχε γίνει μέχρι τότε. Έπαθε, όμως, τη νόσο των δυτών, με συμπτώματα σοβαρής μορφής και θεραπεύτηκε σε θάλαμο αποσυμπιέσεως.

Το 1959 τρεις Ιταλοί, ο Έννιο Φάμπιο, ο Αλμπέρτο Νοβέλλι και ο Καίσαρ Όλυαν έσπασαν όλα τα ρεκόρ, αφού καταδύθηκαν σε βάθος 131μ. Εκεί, σταμάτησαν οι προσπάθειες με αέρα. Από τότε πολλά πειράματα έγιναν με μίγματα αερίων, τα οποία περιείχαν μικρή ποσότητα αζώτου, ή καθόλου. Με μίγματα ήλιου - οξυγόνου έφτασαν σε απίθανα βάθη, ενώ υπάρχουν αισιόδοξες προοπτικές για το μέλλον, αφού τα πειράματα συνεχίζονται πάντοτε.

Νόσος των δυτών.

Η νόσος των δυτών αποτελεί ίσως το μεγαλύτερο κίνδυνο των καταδύσεων. Οι συνέπειές της συναγωνίζονται σε σοβαρότητα την εμβολή αέρα. Και ενώ η εμβολή απειλεί κατά πρώτο λόγο τους αρχάριους, η νόσος των δυτών μπορεί να εκδηλωθεί και στον πιο έμπειρο δύτη ή αυτοδύτη, αν δεν προσέξει ή αν, από υπερβολική εμπιστοσύνη στον εαυτό του, παραβλέψει τους κανόνες ασφαλείας.

Στην Ελλάδα η νόσος των δυτών είναι ιδιαίτερα γνωστή! Ο απολογισμός των θυμάτων της είναι μεγάλος. Και αυτό γιατί η σπογγαλιεία, η οποία απασχόλησε και απασχολεί ένα μεγάλο μέρος του νησιώτικου πληθυσμού μας, αναπτύχθηκε κατά τρόπο εντελώς εμπειρικό και ανεύθυνο. Στην Κάλυμνο, τη Σύμη, την Ύδρα και σε πολλά άλλα νησιά, δεν είναι σπάνιο θέαμα ανδρών, νέων και γέρον, με παράλυση

κάθε μορφής. Και είναι άφθονες οι ιστορίες των σφουγγαράδων που χάθηκαν από τη νόσο των δυτών στα βόρεια παράλια της Αφρικής - τη φοβερή Μπαρμπαντία - ή στις ελληνικές θάλασσες.

Οι αιτίες των ατυχημάτων βάραιναν μερικές φορές τους επιτηρητές, που έλεγχαν την κατάδυση. Κατά την ανάδυση δεν ακολουθούσαν την κανονική διαδικασία της αποσυμπιέσεως, πρώτο για να μη χάνουν ώρα και δεύτερο επειδή χρησιμοποιούσαν τους πίνακες - ειδικά των διαδοχικών καταδύσεων - εντελώς εμπειρικά. Πολλές φορές, όμως, έσφαλαν οι ίδιοι οι θαρραλέοι σφουγγαράδες. Οι ήρωες αυτοί του βυθού, δούλευαν με ποσοστά και όταν ένας λ.χ. εύρισκε στρωμένο το βυθό σφουγγάρια, ενώ στις προηγούμενες δυο καταδύσεις του δεν είχε δει άλλο από φύκια, έμενε εκεί μέχρι να γεμίσει το δίχτυ του. Ο σφουγγαράς δεν έδινε σημασία στον κολαουζέρη και δεν δίσταζε καμιά φορά να κόψει τον κολαούζο, για να κάνει ανενόχλητος τη δουλειά του. Όταν τελείωνε, πίεζε τη «βαρβάρη» και κατ' ευθεία στην επιφάνεια. Η συνέχεια διαδραματιζόταν πολλές φορές στο θάλαμο αποσυμπιέσεως ή με το θάνατο, που γινόταν μοιρολατρικά ως κάτι το αναπόφευκτο.

Πριν από τους Βαλκανικούς Πολέμους, το Ναυτικό έστελνε ένα πλοίο στην Αφρική, για να ελέγχει τις καταδύσεις και να παρέχει τις πρώτες βοήθειες. Αυτό, όμως, δεν συνεχίστηκε, γιατί με τη δημιουργία σχολών, την έκδοση νόμων, εγχειριδίων κ.λ.π. έχουν ληφθεί δραστηκότερα μέτρα. Και όπως με τον καιρό περιορίστηκε η σπογγαλιεία, τα ατυχήματα παρουσίασαν σημαντική μείωση. Κατά τα τελευταία χρόνια, η σπογγαλιεία περιορίστηκε στο ελάχιστο και τα σφουγγαράδικα μετατράπηκαν σε εμπορικά, αλιευτικά και τουριστικά. Σ' αυτό συνέβαλε και ο βιομηχανικός σπόγγος, που είναι απαραίτητος σε ορισμένους τομείς και πάντα έχει ζήτηση.

Η νόσος των δυτών τα παλαιότερα χρόνια ήταν άγνωστη. Πριν από το 1800, η κατάδυση ήταν δύσκολη και περιορισμένη. Με την εφεύρεση, όμως, των αεροσυμπιεστών, οι δύτες μπορούσαν ν' αναπνέουν άνετα αέρα με πίεση και έτσι αυξήθηκε το βάθος και η διάρκεια των καταδύσεών τους. Αλλά, τότε παρουσιάστηκε και μια μυστηριώδης αρρώστια, από την οποία πολλοί πέθαιναν ή έμεναν παράλυτοι. Οι γιατροί της εποχής, δεν μπορούσαν να δώσουν καμιά εξήγηση. Το 1870 ο διάσημος Γάλλος φυσιολόγος Πωλ Μπερτ, ύστερα από σειρά πειραμάτων, έλυσε το μυστήριο και έδωσε τους πρώτους κανόνες της σωστής κατάδυσεως. Στη συνέχεια, οι έρευνες συνεχίστηκαν από ένα πλήθος άλλους επιστήμονες, τα ατυχήματα ελαττώθηκαν και στις αρχές του αιώνα μας μπόκαν σ' εφαρμογή οι πίνακες αποσυμπιέσεως, που τελειοποιήθηκαν σημαντικά τα τελευταία χρόνια. Αξίζει ν' αναφέρουμε ότι στους ερευνητές της νόσου των δυτών, περιλαμβάνεται και ο Έλληνας Καθηγητής Κατσαράς.

Βέβαια, και σήμερα, παρά την τεράστια πρόοδο, υπάρχουν θύματα της νόσου των δυτών. Αλλά, αυτό είναι αποτέλεσμα της άγνοιας των δυτών και αυτοδυτών ή αυτών, που ελέγχουν την κατάδυσή τους και της αδιαφορίας τους για την τήρηση των κανόνων ασφαλείας.

Για την καλύτερη κατανόηση των αιτιών, που προκαλούν τη νόσο των δυτών θα μεταχειριστούμε μια περιγραφή, η οποία χωρίζεται σε δυο μέρη:

A) Την κατάδυση (κάθοδο), και

B) Την ανάδυση (άνοδο).

A) Κατάδυση.

Κατά την κατάδυση, γίνονται κατά σειρά τα ακόλουθα:

1. Αύξηση της πίεσως του περιβάλλοντος ανάλογα με το βάθος. Στην ατμοσφαιρική πίεση προστίθεται η υδροστατική.

2. Αύξηση της πίεσως (και ποσότητας) του εισπνεόμενου αέρα, ώστε να είναι πάντα ίση με την πίεση του περιβάλλοντος νερού.

3. Αύξηση της μερικής πίεσως (και ποσότητας) των αερίων, που αποτελούν τον εισπνεόμενο αέρα, ανάλογα με την εκατοστιαία αναλογία τους σ' αυτόν. Αυτό σημαίνει ότι, στο βάθος τα ων 10μ. π.χ., όπου διπλασιάζεται η εξωτερική πίεση, θα διπλασιαστεί η μερική πίεση του αζώτου, που θα γίνει 1,6 ατμ και του οξυγόνου, που θα γίνει 0,4 ατμ περίπου (Νόμος του Ντάλτον).

4. Διάλυση των αερίων του εισπνεόμενου αέρα, μέσα στο αίμα των τριχοειδών αγγείων του πνεύμονα, κατά ποσά ανάλογα προς τη μερική τους πίεση. Αυτό σημαίνει ότι θα διαλυθεί πολύ μεγαλύτερη ποσότητα αζώτου μέσα στο αίμα παρά οξυγόνου.

5. Μια ποσότητα του οξυγόνου απορροφάται από τα ερυθρά αιμοσφαίρια, ενώ η υπόλοιπη (μεγαλύτερη όσο μεγαλύτερο είναι το βάθος) παραμένει διαλυμένη στο πλάσμα του αίματος.

Ό,τι γίνεται με το οξυγόνο δεν γίνεται και με το άζωτο. Κι αυτό, γιατί, είναι ένα εντελώς αδρανές αέριο, χωρίς να συμμετέχει στο μεταβολισμό του οργανισμού. Ο οργανισμός δεν προσαρμόζει καμιά λειτουργία του, για να αντισταθμίσει την αύξηση της μερικής πίεσως του αζώτου. Απλώς το άζωτο παραμένει διαλυμένο και αδρανές μέσα στο αίμα και στους ιστούς του σώματος. Αξιοσημείωτο είναι ότι ο ιστός στον οποίο διαλύεται περισσότερο το άζωτο είναι ο νευρικός ιστός, και τούτο γιατί ο ιστός αυτός είναι πλούσιος στα λεγόμενα λιποειδή.

Βέβαια, αν το βάθος είναι μεγάλο, η ποσότητα του αζώτου, που θα διαλυθεί μέσα στα λιποειδή του νευρικού ιστού θα είναι και αυτή μεγάλη, με αποτέλεσμα την εκδήλωση της μέθης του βυθού.

B) Ανάδυση.

Κατά την ανάδυση γίνεται η αντίστροφη διαδικασία. Με την ελάττωση, δηλαδή, της εξωτερικής πίεσως και της πίεσως του εισπνεόμενου αέρα, τα διαλυμένα μέσα στο αίμα αέρια (σύμφωνα πάντα με το νόμο του Χένρυ), αποδεσμεύονται. Σε μια κανονική ανάδυση, ή όταν το ποσό των διαλυμένων αερίων δεν είναι μεγάλο, η αποδέσμευση αυτή γίνεται φυσιολογικά και χωρίς καμιά ανωμαλία στα τριχοειδή του πνεύμονα, από όπου απομακρύνονται με την εκπνοή. Όταν, όμως, το ποσό των διαλυμένων αερίων είναι μεγάλο και η ανάδυση γρήγορη, τότε η αποδέσμευσή τους δεν γίνεται μόνο στην περιοχή του πνεύμονα, αλλά μέσα σ' ολόκληρο το κυκλοφορικό σύστημα και στους ιστούς, όπου είχαν απορροφηθεί. Το αποτέλεσμα είναι να σχηματιστούν φυσαλίδες μέσα στο αίμα και μέσα στην ουσία των ιστών.

Όσο για τα αέρια του οξυγόνου, που ελευθερώνονται στο αίμα, αυτά δεν δημιουργούν ζητήματα, γιατί το οξυγόνο είναι πάντα λιγότερο σχετικά με το άζωτο και ένα μεγάλο μέρος του χρησιμοποιείται από τον οργανισμό.

Με το άζωτο, όμως, δεν συμβαίνει το ίδιο. Οι φυσαλίδες, που θα σχηματιστούν - και που θα είναι πολύ περισσότερες από τις στιγμιαίες φυσαλίδες του οξυγόνου και των άλλων αερίων, που αποτελούν τον αέρα - δεν μπορούν ν' απομακρυνθούν από το αίμα. Εάν δεν διαλυθούν γρήγορα με επανασυμπίεση, θα προκαλέσουν βλάβες, πολλές φορές ανεπανόρθωτες.

Όπως είναι γνωστό, ένα μεγάλο ποσοστό αζώτου διαλύεται στα λιποειδή του νευρικού ιστού. Έτσι, οι φυσαλίδες, που σχηματίζονται εκεί, προκαλούν μικροκαταστροφές της ίδιας ουσίας του νευρικού ιστού. Από την άλλη πάλι μεριά, οι

φυσαλίδες, που σχηματίζονται μέσα στο αίμα ακολουθούν τη ροή της κυκλοφορίας του και σφηνώνονται στα τριχοειδή, με αποτέλεσμα να διακόπτεται η τροφοδότηση των αντίστοιχων περιοχών με αίμα. Αυτό, για ειδικούς ανατομικούς λόγους, γίνεται περισσότερο στον νευρικό ιστό και κυρίως στο νωτιαίο μυελό. Ακριβώς αυτή η διακοπή της κυκλοφορίας του αίματος σε ορισμένες περιοχές του νωτιαίου μυελού προκαλεί τη νέκρωση των περιοχών αυτών, πράγμα που επιφέρει τις παραλύσεις. Αν οι φυσαλίδες του αζώτου διακόψουν την κυκλοφορία σε ζωτικά εγκεφαλικά κέντρα ή στην ίδια την καρδιά, επέρχεται αιφνίδιος θάνατος. Η διακοπή, πάλι, της κυκλοφορίας μέσα στις μυϊκές μάζες και στην περιοχή των αρθρώσεων και των οστών, εκδηλώνεται με φοβερούς πόνους. Όταν συμβεί, οι φυσαλίδες του αζώτου να είναι πολλές, ακολουθώντας τη ροή του αίματος, φτάνουν και μαζεύονται στις κοιλότητες της καρδιάς και στα μεγάλα πνευμονικά αγγεία, όπου παρεμποδίζουν την κανονική τροφοδότηση του πνεύμονα με αίμα, πράγμα που προκαλεί φαινόμενα ασφυξίας και πνιγμού.

Η ταχύτητα της αναδύσεως σχετικά με το βάθος και τη διάρκεια της καταδύσεως, είναι οι προϋποθέσεις από τις οποίες θα εξαρτηθεί ο σχηματισμός φυσαλίδων στο αίμα και η εκδήλωση των συμπτωμάτων της νόσου των δυτών. Από τους ίδιους παράγοντες εξαρτάται και η ταχύτητα εμφανίσεως των συμπτωμάτων αυτών. Οποσδήποτε, όμως, η νόσος των δυτών εκδηλώνεται κατά κανόνα λίγο μετά την ανάδυση και πάντα πριν περάσουν 12 ώρες. Σε περίπτωση, που κατά την ανάδυση γίνονται μια δυο στάσεις όχι κανονικής διάρκειας, είναι δυνατό τα συμπτώματα να εκδηλωθούν και πριν ο δύτης ή ο αυτοδύτης φτάσει στην επιφάνεια.

Στατιστικές έρευνες Αμερικανών σχετικά με το χρόνο, που μεσολαβεί από την ανάδυση μέχρι την εμφάνιση των συμπτωμάτων της νόσου των δυτών, απέδειξαν ότι:

- Τα 50% των περιπτώσεων, μέσα σε 30' μετά την ανάδυση.
- Τα 35% των περιπτώσεων, από 30' μέχρι 1 ώρα μετά την ανάδυση.
- Τα 10% των περιπτώσεων, από 1 μέχρι 3 ώρες μετά την ανάδυση.
- Τα 5% των περιπτώσεων, μετά από 3 ώρες.

Η σοβαρότητα των συμπτωμάτων εξαρτάται από τη ποσότητα του αζώτου, που αποδεσμεύεται μέσα στο αίμα και στους ιστούς και από την εντόπιση των αποφράξεων της κυκλοφορίας.

Κάθε ενόχλημα, που ακολουθεί την κατάδυση, όσο ασύνηθες και ασαφές και αν είναι, θα πρέπει να αντιμετωπίζεται ως νόσος των δυτών μέχρι αποδείξεως του εναντίου.

Τα συμπτώματα της νόσου διακρίνονται σε:

A) Τύπου I.

B) Τύπου II.

A) Τύπου I: Μόνο πόνος.

Είναι ένας πόνος, που ποικίλει σε ένταση, από ανεκτός έως ανυπόφορος, και εντοπίζεται κυρίως στα κόκαλα και τις αρθρώσεις, συχνότερα των κάτω άκρων. Είναι ανεξάρτητος από τις κινήσεις και υποχωρεί με ασπιρίνη και θερμά επιθέματα ή ελαφρές εντριβές. Είναι το συνηθέστερο και ελαφρότερο σύμπτωμα της νόσου και απαιτεί θεραπευτική επανασυμπίεση.

Στο τύπο I περιλαμβάνονται, επίσης, εκδηλώσεις από το λεμφικό σύστημα (λεμφοίδημα και διόγκωση λεμφαδένων) καθώς και δερματική μορφή της νόσου (κνησμός και εξάνθημα).

B) Τύπου II: Σοβαρά συμπτώματα.

Όταν οι φυσαλίδες του αζώτου διαταράξουν την κυκλοφορία στην περιοχή του εγκεφάλου, του νωτιαίου μυελού, των πνευμόνων ή της καρδιάς, τότε η νόσος των δυτών εκδηλώνεται με συμπτωματολογία δραματική.

Παρακάτω παραθέτουμε τα σπουδαιότερα από τα βαριά αυτά συμπτώματα:

1. Αίσθημα μεγάλης κοπώσεως.
2. Ισχυρός πονοκέφαλος, ζάλη και ίλιγγος.
3. Διαταραχές της ισορροπίας, οράσεως, φωνής και ακοής.
4. Δυνατός πόνος στα κόκαλα, μυς και στήθος.
5. Εκτεταμένο εξάνθημα του δέρματος.
6. Δύσπνοια και αίσθημα πνιγμονής. Βήχας.
7. **Παράλυση.** Μπορεί να εμφανιστεί σε οποιοδήποτε μέρος του σώματος. Κυρίως, όμως, στα πόδια και στα χέρια.
8. Σπασμοί.
9. Κώμα.
10. Θάνατος από ασφυξία ή συγκοπή.

Από τα συμπτώματα αυτά, το πιο συνηθισμένο είναι η παράλυση. Αυτή μπορεί να είναι παροδική, αλλά τις περισσότερες φορές, αν δεν γίνει έγκαιρα θεραπεία με επανασυμπίεση, η παράλυση είναι μόνιμη. Και τούτο, γιατί η νέκρωση του νευρικού ιστού στην περιοχή του νωτιαίου μυελού, όπου έγινε η ενσφήνωση των φυσαλίδων του αζώτου, είναι ανεπανόρθωτη.

Πολλές φορές, συμβαίνει η νόσος των δυτών να εκδηλώνεται με συμπτώματα ελαφρότερα, αμφίβολα ή εντελώς απίθανα. Γι' αυτό χρειάζεται προσοχή.

Έχει συμβεί στο παρελθόν να μη δοθεί η προσοχή, που έπρεπε σε ελαφρά συμπτώματα, με αποτέλεσμα την εγκατάσταση μόνιμων παραλύσεων. **Γι' αυτό πρέπει και με την ελάχιστη αμφιβολία, να θεωρείται ότι ο δύτης ή ο αυτοδύτης έχει προσβληθεί από τη νόσο των δυτών και να υποβάλλεται σε συστηματική θεραπεία.**

Η θεραπεία της νόσου των δυτών μπορεί να γίνει μόνο μ' ένα τρόπο. Με τον παραμερισμό του αιτίου, που την προκαλεί. Πρέπει να διαλυθούν οι φυσαλίδες μέσα στο αίμα και ν' αποκατασταθεί η κυκλοφορία στις περιοχές, όπου έχει διακοπεί. Όσο πιο γρήγορα γίνει αυτό, τόσο μεγαλύτερες είναι οι πιθανότητες να μη μείνουν μόνιμες διαταραχές. Για να ξαναδιαλυθούν οι φυσαλίδες μέσα στο αίμα, πρέπει με τεχνητά μέσα να γίνει εφαρμογή του νόμου του Χένρυ. Ν' αυξηθεί η εξωτερική πίεση και η πίεση του εισπνεόμενου αέρα, τόσο, που να φτάσει και να περάσει το επίπεδο, που βρισκόταν πριν γίνει η απελευθέρωση του αζώτου.

Για πολλά χρόνια, η θεραπεία της νόσου των δυτών γινόταν εντελώς εμπειρικά. Μόλις, δηλαδή, ο δύτης έφτανε στην επιφάνεια και παρουσίαζε συμπτωματολογία ύποπτη, βυθιζόταν αμέσως με το σκάφανδρο του μέχρι το βάθος, που βρισκόταν προηγουμένως και από εκεί ανασυρόταν αργά-αργά, χωρίς να τηρείται κανένας ειδικός κανόνας. Βέβαια, τα αποτελέσματα ήταν αποκαρδιωτικά, όπως αποδεικνύει η δραματική ιστορία της ελληνικής σπογγαλιείας, με το πλήθος των νεκρών και των αναπήρων της. Παρ' όλα αυτά η πρωτόγονη αυτή μέθοδος σε έκτακτες περιπτώσεις εφαρμόζεται ακόμα και τώρα, αλλά δεν παύει να είναι μια μέθοδος αμφίβολη, δύσκολη και επικίνδυνη. Γίνεται σχεδόν αδύνατη, αν αντί σκάφανδρο χρησιμοποιηθεί αυτόνομη αναπνευστική συσκευή. Οπωσδήποτε, η καταφυγή σε ένα τέτοιο τρόπο θεραπείας αποτελεί λύση απελπισίας.

Σήμερα, η νόσος των δυτών θεραπεύεται με εντελώς σύγχρονο, σίγουρο και επιστημονικό τρόπο. Με το **θάλαμο αποσυμπίεσεως**. Ο ασθενής τοποθετείται μέσα

σ' αυτόν, όπου, μακριά από κάθε άλλο κίνδυνο και υπό την άμεση παρακολούθηση του γιατρού, υποβάλλεται στην επανασυμπίεση. Οι φυσαλίδες του αζώτου διαλύονται πάλι στο αίμα, η κυκλοφορία απελευθερώνεται, τροφοδοτούνται οι ισχαιμικές περιοχές και τα συμπτώματα υποχωρούν. Ύστερα, με βάση τους ειδικούς θεραπευτικούς πίνακες γίνεται επανασυμπίεση σε καθορισμένο βάθος ανάλογα με τα συμπτώματα της νόσου και ακολουθεί προγραμματισμένη ελάττωση της πίεσεως, ώστε να γίνει προοδευτική αποβολή του αζώτου από το αίμα.

Υπάρχουν δυο είδη θεραπευτικών πινάκων. Οι πίνακες αέρα και οι πίνακες οξυγόνου. Οι πρώτοι σήμερα τείνουν να εγκαταλειφθούν και χρησιμοποιούνται μόνο σε ειδικές περιπτώσεις, επειδή οι δεύτεροι έχουν καλύτερα αποτελέσματα και μικρότερη διάρκεια της θεραπευτικής επανασυμπίεσης με οξυγόνο, ο ασθενής εισπνέει κατά διαστήματα, από ειδική προσωπίδα, καθαρό οξυγόνο υπό πίεση. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα αφ' ενός την ταχύτερη αποβολή του αζώτου και αφ' ετέρου την καλύτερη οξυγόνωση των ιστών του ατόμου, που έχουν προσβληθεί από τη νόσο.

Η σωτηρία του είναι σχεδόν πάντοτε βέβαιη, όταν η θεραπεία γίνει σωστά μέσα στο θάλαμο. **Αρκεί να μπει σ' αυτόν γρήγορα.** Η ταχύτητα στην περίπτωση αυτή είναι ο αποφασιστικότερος παράγοντας.

Κατά τη μεταφορά, οι πρώτες βοήθειες που μπορούμε να προσφέρουμε στον ασθενή, είναι αυτές, που αναφέρθηκαν για την εμβολή αέρα. Επιπλέον, εάν έχει προσβληθεί η ουροδόχος κύστη και δεν μπορεί να ουρήσει, θα πρέπει να καθετηριαστεί από γιατρό, χωρίς, όμως, να καθυστερήσει η μεταφορά. Καλό είναι, επίσης, θα πίνει από το στόμα - εφ' όσον είναι δυνατό - άφθονα υγρά.

Όλα τα παραπάνω, που έχουν γραφτεί για τη νόσο των δυτών, είναι γνώσεις πολύτιμες, οι οποίες πρέπει οπωσδήποτε να γνωρίζει ένας καλός δύτης. Έτσι, θα έχει γνώση των κινδύνων της κατάδυσης, θα ξέρει πάντα σε ποια κατάσταση βρίσκεται ο οργανισμός του και το σπουδαιότερο θα είναι σε θέση ν' αντιδράσει σωστά σε κάθε περίπτωση και να εκτιμήσει την αξία των απαραίτητων προφυλάξεων, που πρέπει να πάρει.

Η άγνοια και η αδιαφορία για την σχολαστική τήρηση των μέτρων προφύλαξης εναντίον της νόσου των δυτών ισοδυναμεί ούτε λίγο ούτε πολύ με αυτοκτονία.

Η βαθιά κατάδυση δεν είναι τόλμημα για ένα σωστά εκπαιδευμένο και έμπειρο αυτοδύτη. Αυτός, που θα την κάνει, όμως, πρέπει να είναι γνώστης με κάθε λεπτομέρεια όλων των μέτρων ασφαλείας.

Αν το βάθος και η διάρκεια της κατάδυσης είναι τέτοια, που να έχουν ως αποτέλεσμα τη διάλυση μεγάλης ποσότητας αζώτου μέσα στο αίμα, η ανάδυση πρέπει να γίνει έτσι, που να μην απελευθερωθεί απότομα το άζωτο, αλλά να του δοθεί ο χρόνος να φύγει σιγά-σιγά και φυσιολογικά από τους πνεύμονες. Με άλλα λόγια, πρέπει κατά την ανάδυση τόσο η εσωτερική πίεση όσο και η πίεση του εισπνεόμενου αέρα, να ελαττωθούν βαθμιαία και συστηματικά. Αυτή η μελετημένη και μεθοδική ελάττωση της πίεσεως λέγεται **προληπτική αποσυμπίεση.**

Προληπτική αποσυμπίεση.

Αυτή ακολουθεί ορισμένους σταθερούς κανόνες και πίνακες, που συντάχτηκαν ύστερα από πλήθος λεπτομερών επιστημονικών πειραμάτων και μελετών.

Δυστυχώς, όμως, πολλοί δεν δίνουν τη σημασία, που πρέπει στην προληπτική αποσυμπίεση. Και τούτο, γιατί πιθανόν συνέβη κάποτε να καταδυθούν οι ίδιοι ή οι φίλοι του βαθιά και να γυρίσουν στην επιφάνεια χωρίς καμιά ενόχληση. Αλλά αυτό δεν σημαίνει ότι θα έχουνε πάντοτε την ίδια τύχη. Κάποτε θα νιώσουν το διαπεραστικό πόνο της νόσου των δυτών να τους σφίγγει τα μέλη και θα είναι αργά,

για να μετανιώσουν. Θύματα αυτής της νοοτροπίας υπήρξαν πολλοί δύτες και αυτοδύτες.

Την προληπτική αποσυμπίεση μπορούμε να τη χωρίσουμε σε:

A) Κοινή προληπτική αποσυμπίεση.

B) Κύρια προληπτική αποσυμπίεση.

A) Κοινή προληπτική αποσυμπίεση.

Η αποσυμπίεση αυτή πρέπει να γίνεται σε κάθε κατάδυση, ανεξάρτητα από το βάθος της και έχει σχέση με την ταχύτητα αναδύσεως. Κατά την ανάδυση δεν υπάρχει περιορισμός ταχύτητας. Καλό, όμως, είναι να μην περνά αυτή τα 20μ. το λεπτό, για να μπορεί να γίνεται άνετα η εξίσωση των πιέσεων στα αυτιά και ο έλεγχος της παρουσίας και της καλής καταστάσεως του ζευγαριού.

Κατά την ανάδυση, όμως, η ταχύτητα πρέπει να είναι περιορισμένη. Τόση, που να δίνεται ο καιρός στο δεσμευμένο άζωτο να απελευθερώνεται κανονικά και να διαφεύγει από τους πνεύμονες.

Η ταχύτητα αναδύσεως πρέπει πάντοτε να είναι 18μ. το λεπτό. Αν είναι μεγαλύτερη, υπάρχει κίνδυνος της νόσου των δυτών. Αν είναι μικρότερη, αυξάνει η ώρα της καταδύσεως, πράγμα που για τα μικρά βάθη δεν έχει σημασία, αλλά για τα μεγάλα δημιουργεί προβλήματα στην κυρίως προληπτική αποσυμπίεση. Ο έλεγχος της ταχύτητας γίνεται με το ρολόι και το βαθύμετρο, όργανα εντελώς απαραίτητα σε μια βαθιά κατάδυση, δηλαδή, κατάδυση σε βάθη μεγαλύτερα από 15μ.

Ένας πρακτικός τρόπος ελέγχου της ταχύτητας αναδύσεως είναι η παρακολούθηση των φυσαλίδων του εκπνεόμενου αέρα. **Ο αυτοδύτης πρέπει να αναδύεται με ταχύτητα τέτοια, που να βρίσκεται πάντα αμέσως κάτω από τις φυσαλίδες.** Τότε η ταχύτητά του είναι 18μ. το λεπτό.

B) Κύρια προληπτική αποσυμπίεση.

Όταν το βάθος και η ώρα της καταδύσεως περάσουν ορισμένα όρια, δεν επαρκεί ο περιορισμός της ταχύτητας αναδύσεως σε 18μ. το λεπτό, για να απαλλαγεί κανονικά το αίμα από το διαλυμένο άζωτο. Πρέπει κατά διαστήματα να γίνουν στάσεις. Ο δύτες ή αυτοδύτες πρέπει σε ορισμένο βάθος να σταματήσει για ορισμένη ώρα, ύστερα ν' ανέβει κατά 3 μέτρα και πάλι να σταματήσει. Έτσι, μέχρι να φτάσει στη επιφάνεια, το άζωτο θα εγκαταλείψει κανονικά το αίμα, χωρίς να σχηματίσει φυσαλίδες. Ο χρόνος, που μπορεί να μείνει σε κάθε βάθος, οι στάσεις, που πρέπει να κάνει κατά την ανάδυση και ο χρόνος, που πρέπει να παραμείνει σε κάθε στάση καθορίζονται με ακρίβεια στον **πίνακα προληπτικής αποσυμπίεσεως** (Πίνακας 1). Πριν, όμως, προχωρήσουμε στην ανάλυση αυτού, κρίνεται απαραίτητο ν' αναφέρουμε ένα βασικό κανόνα ασφαλείας. **Καταδύσεις, που χρειάζονται στάσεις αποσυμπίεσεως, δεν πρέπει να γίνονται με αυτόνομες αναπνευστικές συσκευές αέρα.**

Μόνο σε περίπτωση κινδύνου ή ειδικής επιχειρήσεως, επιτρέπεται παράβαση αυτού του κανόνα. Ο λόγος είναι φανερός. Οι αυτόνομες αναπνευστικές συσκευές περιέχουν μια ποσότητα αέρα οπωσδήποτε περιορισμένη. Τόση, που μπορεί να μην επαρκέσει για την προληπτική αποσυμπίεση. Βέβαια, το μειονέκτημα αυτό, στις οργανωμένες επιτελικά καταδύσεις αντιμετωπίζονται με τη βύθιση σε ορισμένο βάθος αναπληρωματικών συσκευών. Αλλά αυτή είναι μια λύση όχι πάντοτε εύκολη. Άλλωστε, ο αυτοδύτης, μη έχοντας καμιά επαφή με την επιφάνεια, μπορεί εύκολα να κάνει λάθος στους υπολογισμούς του, επηρεασμένος ίσως από τη νάρκωση του αζώτου, η οποία, όσο ελαφρά και αν είναι, μπορεί να του θολώσει το μυαλό. Και τα αποτελέσματα, βέβαια, δεν θα είναι ευχάριστα. Όστε, δεν θα πρέπει ποτέ μια απλή

ψυχαγωγική κατάδυση να φτάνει σε βάθος και χρονικό διάστημα, που θα δημιουργήσει την ανάγκη στάσεων προληπτικής αποσυμπιέσεως κατά την ανάδυση.

Αντίθετα, η διαδικασία της προληπτικής αποσυμπιέσεως για το δύτη, που τροφοδοτείται με αέρα από την επιφάνεια, είναι σχετικά απλή, φτάνει οι επιτηρητές στην επιφάνεια να κάνουν καλά τη δουλειά τους. Ο δύτης έχει αέρα απεριόριστης διάρκειας, έχει τηλεφωνική σύνδεση με την επιφάνεια και δεν έχει ανάγκη να κάνει υπολογισμούς βάθους και ώρας. Πάνω στο καταδυτικό πλοiάριο, οι υπεύθυνοι για την ασφάλεια της καταδύσεως, εντελώς νηφάλιοι, υπολογίζουν με το δευτερόλεπτο την ώρα της παραμονής του δύτη στο βυθό, και ανάλογα με το βάθος, τον σταματούν κανονικά για τις απαραίτητες στάσεις προληπτικής αποσυμπιέσεως. Η κατάδυση σ' αυτή την περίπτωση ρυθμίζεται και ελέγχεται με κάθε λεπτομέρεια από την επιφάνεια, όπου οι πιθανότητες να γίνει λάθος είναι πολύ μικρές.

Πίνακας προληπτικής αποσυμπιέσης - ερμηνεία. Τρόπος χρήσης.

Στήλη 1 και 2. Αναγράφεται το βάθος της καταδύσεως σε μέτρα και πόδια.

Όταν το βάθος καταδύσεως δεν περιέχεται στον πίνακα ακριβώς, ο υπολογισμός θα γίνει με βάση το αμέσως επόμενο. Π.χ. αν το πραγματικό βάθος είναι 28μ., πρέπει να γίνουν οι απαραίτητες στάσεις για τα 30,5μ.

Αλλά και όταν το βάθος καταδύσεως περιέχεται στον πίνακα ακριβώς, θα υπολογιστεί το αμέσως επόμενο. Εάν π.χ. το πραγματικό βάθος είναι 30.5μ., πρέπει να γίνουν οι απαιτούμενες στάσεις για τα 33,5μ. Είναι ένα περιθώριο ασφαλείας απαραίτητο, ώστε να μειωθεί στο ελάχιστο ο κίνδυνος από τη νόσο των δυτών.

Στήλη 3. Αναγράφεται η ώρα της καταδύσεως.

Ωρα καταδύσεως είναι ο χρόνος που μεσολαβεί από τη στιγμή που θα αφήσει ο δύτης ή ο αυτοδύτης την επιφάνεια, μέχρι τη στιγμή που θ' αρχίσει την ανάδυση. Στην περίπτωση αυτή δεν θα χρησιμοποιηθεί ως βάση υπολογισμού η πραγματική ώρα καταδύσεως, αλλά η αμέσως επόμενη του πίνακα, είτε περιέχεται σ' αυτόν, είτε όχι. Εάν π.χ. η ώρα καταδύσεως είναι 44 λεπτά, πρέπει να γίνουν οι στάσεις οι απαραίτητες για τα 50 λεπτά. Και, αν η ώρα είναι 90 λεπτά, πρέπει να γίνουν οι στάσεις για τα 100 λεπτά.

Υπολογισμός στάσεων: Έστω μια κατάδυση σε βάθος 38μ. με ώρα καταδύσεως 25 λεπτά. Οι απαιτούμενες στάσεις θα βρεθούν στον πίνακα, αφού θεωρηθεί ότι η κατάδυση έγινε στα 39,6μ. επί 30 λεπτά. Ο πίνακας στην περίπτωση αυτή δείχνει ότι οι στάσεις είναι δυο. Μια σε βάθος 6μ. επί 3 λεπτά και μια σε βάθος 3μ. επί 18 λεπτά.

Στήλη 4. Αναγράφεται η ώρα αναδύσεως ως την πρώτη στάση.

Στήλη 5. Αναγράφονται τα βάθη των 15, 12, 9, 6 και 3μ. και η ώρα παραμονής σ' αυτά κατά την ανάδυση, για να γίνει η κύρια προληπτική αποσυμπιέση. Η ώρα αναδύσεως από στάση σε στάση πρέπει να είναι 10 δευτερόλεπτα. Το ίδιο, 10 δευτερόλεπτα, από τη στάση των 3μ. ως την επιφάνεια.

Στήλη 6. Αναγράφεται η συνολική ώρα αναδύσεως για κάθε βάθος, ανάλογα με την ώρα καταδύσεως.

Στήλη 7. Αναγράφεται το χαρακτηριστικό γράμμα του κώδικα για τις διαδοχικές καταδύσεις.

Ανάδυση χωρίς στάσεις. Αποσυμπιέση ΜΗΔΕΝ.

Σε βάθος μικρότερο των 10μ. δεν υπάρχει δεσμευτικό χρονικό όριο για την ώρα αναδύσεως και ούτε κατά την ανάδυση χρειάζεται να γίνουν στάσεις. Φτάνει πάντα να γίνεται αυτή με την κανονική ταχύτητα των 18μ. το λεπτό, ή ο αυτοδύτης να μένει πίσω από τις φυσαλίδες. Αλλά και για τα μεγαλύτερα βάθη δεν είναι πάντοτε απαραίτητες οι στάσεις. Υπάρχει ένα μέγιστο χρονικό όριο, που μπορεί να μείνει

κάνεις σε κάθε βάθος, χωρίς να χρειαστούν στάσεις κατά την ανάδυση. Το όριο αυτό λέγεται **ΩΡΑ ΜΗΔΕΝ** ή **Αποσυμπίεση Μηδέν** και περιέχεται στον **πίνακα 2**. Οι πρώτες 2 στήλες περιέχουν το βάθος σε μέτρα και πόδια και η 3^η το μέγιστο χρονικό όριο σε λεπτά. Οι άλλες στήλες αφορούν τις διαδοχικές καταδύσεις.

Τον πίνακα της ώρας μηδέν πρέπει να τον ξέρει απ' έξω κάθε καλός αυτοδύτης. Αυτός, όμως, δεν είναι απόλυτος. Δεν σημαίνει, δηλαδή, ότι κάποιος, που έκανε μια κατάδυση μέσα στα χρονικά όρια αυτού, είναι 100% απαλλαγμένος από τον κίνδυνο της νόσου των δυτών. Γι' αυτό καλό είναι να αφήνεται πάντα ένα περιθώριο ασφαλείας περίπου 20%. Σε μια κατάδυση π.χ. στα 30,5μ. να μην εξαντλούνται και τα 25 λεπτά, αλλά τα 20.

Αν, όμως, η ώρα καταδύσεως είναι ίση με την ώρα μηδέν, θα πρέπει να γίνεται προληπτική αποσυμπίεση, δηλαδή στάσεις, σύμφωνα με το αμέσως επόμενο βάθος ή την επόμενη ώρα ή και τα δυο, του πίνακα προληπτικής αποσυμπίεσεως. Για μια κατάδυση π.χ. 20 λεπτών στα 33,5μ., πρέπει να γίνει αποσυμπίεση για 25 λεπτά. Μια στάση, δηλαδή, στα 3μ. επί 3 λεπτά.

Τέλος, τονίζουμε ότι, αν το βάθος περνά τα 30μ. μια στάση στα 3μ. επί 2-3 λεπτά είναι απαραίτητη, ανεξάρτητα από το αν η κατάδυση βρίσκεται μέσα στα όρια του πίνακα της ώρας μηδέν και γίνεται σύμφωνα με τους κανόνες, που αναφέραμε.

Διαδοχικές καταδύσεις.

Μετά από κάθε κατάδυση δεν φεύγει αμέσως από το αίμα ολόκληρη η διαλυμένη ποσότητα του αζώτου. Ένα μέρος απ' αυτό παραμένει και φεύγει με την εκπνοή σιγά-σιγά, μέσα σε ένα διάστημα μέχρι 12 ώρες.

Αν, λοιπόν, μέσα σ' αυτό το χρονικό διάστημα καταδυθεί ένας για δεύτερη φορά, είναι φανερό ότι το αζώτο, που θα διαλυθεί στο αίμα του, θα προστεθεί στο αζώτο, που ήδη υπάρχει εκεί από την προηγούμενη κατάδυση. Αυτό δημιουργεί σημαντικές περιπλοκές και κινδύνους, γιατί οι υπολογισμοί της προληπτικής αποσυμπίεσεως χάνουν την ακρίβειά τους. Γι' αυτό έχουν συνταχθεί ειδικοί πίνακες, που καλύπτουν όλες τις περιπτώσεις.

Αυτοί, οι οποίοι κάνουν δεύτερη κατάδυση πριν περάσουν 12 ώρες από την πρώτη και δεν θέλουν ή δεν ξέρουν να τηρήσουν τους πίνακες διαδοχικών καταδύσεων, πρέπει απαραίτητα να εφαρμόζουν τον ακόλουθο κανόνα:

Κατά τις διαδοχικές καταδύσεις, για τον υπολογισμό της προληπτικής αποσυμπίεσεως θα χρησιμοποιείται ως βάση το άθροισμα των ωρών όλων των καταδύσεων και το βάθος της βαθύτερης.

Αν π.χ. έγινε μια κατάδυση στα 29μ. επί 15 λεπτά και ύστερα από μια ώρα δεύτερη κατάδυση στα 25μ. επί 20 λεπτά, κατά την ανάδυση από την τελευταία, θα υπολογιστεί για την προληπτική αποσυμπίεση ότι έγινε μια κατάδυση στα 29μ. (η βαθύτερη) και επί 35 λεπτά (15 συν 20).

Πίνακας διαδοχικών καταδύσεων - ερμηνεία - τρόπος χρήσης.

Η στήλη 6 του πίνακα αποσυμπίεσεως (πίνακας 1) περιέχει το **χαρακτηριστικό γράμμα του κώδικα για τις διαδοχικές καταδύσεις**. Αυτό το γράμμα παριστάνει την επί πλέον ποσότητα αζώτου στο σώμα μετά την ανάδυση. Το γράμμα Α σημαίνει το αμελητέα ποσότητα αζώτου έμεινε από την προηγούμενη κατάδυση, το γράμμα Β ότι έμεινε ελάχιστη ποσότητα κ.λ.π. μέχρι το γράμμα Ζ, που σημαίνει ότι έμεινε σημαντική ποσότητα αζώτου.

Για να γίνει καλύτερα κατανοητή η επεξήγηση των πινάκων διαδοχικών καταδύσεων, θα χρησιμοποιήσουμε ένα παράδειγμα. Ένας δύτης π.χ. έκανε την πρώτη κατάδυση σε βάθος 42μ. επί 18 λεπτά. Στον πίνακα 1 βλέπουμε στο βάθος των

42,7 οριζόντια από τα 20 λεπτά, τη στήλη 6, το γράμμα 1. Αυτό το σημειώνουμε ιδιαίτερα.

Ο δύτες πριν κάνει τη δεύτερή του κατάδυση έμεινε στην επιφάνεια επί 2 ώρες και 10 λεπτά. Αυτή λέγεται **ώρα επιφάνειας**. Στον πίνακα 3, στην πλάγια στήλη **Γράμμα κώδικα κατά την έναρξη της ώρας επιφάνειας** βρίσκουμε το γράμμα 1. Από εκεί προχωρώντας οριζόντια βρίσκουμε το τετράγωνο, που περιλαμβάνει το χρόνο των 2 ωρών και 10 λεπτών. Είναι το 2:03-2:44. Απ' εκεί προχωρώντας προς τα κάτω, συναντούμε το γράμμα Ε, το οποίο σημειώνουμε ιδιαίτερα. Αυτό παριστάνει την ποσότητα αζώτου, που υπάρχει στο σώμα του δύτε κατά την αρχή της δεύτερης κατάδυσης.

Ο δύτες τότε κάνει δεύτερη κατάδυση, στα 28μ. επί 22 λεπτά. Από το γράμμα Ε συνεχίζουμε και προχωρούμε προς τα κάτω, μέχρι να διασταυρώσουμε την οριζόντια γραμμή, που ξεκινάει από το βάθος της δεύτερης καταδύσεως. Τη διασταυρώνουμε στον αριθμό 18. Αυτός ο αριθμός σημαίνει ότι πρέπει να προσθέσουμε 18 λεπτά στα 22, για την προληπτική αποσυμπίεση κατά την δεύτερη κατάδυση. Δηλαδή, είναι σαν να έμεινε ο δύτες 40 λεπτά στο βάθος των 28μ.

Στην περίπτωση, που ο δύτες κάνει άλλη κατάδυση, πριν περάσουν 12 ώρες από τη δεύτερη, ακολουθούμε την ίδια διαδικασία με βάση τα 28μ. και τα 40 λεπτά. Αν η ώρα επιφάνειας είναι μικρότερη από 10 λεπτά, τότε στους υπολογισμούς μας θα θεωρήσουμε τη δεύτερη κατάδυση συνέχεια της πρώτης.

Αν η πρώτη κατάδυση δεν χρειαζόταν στάσεις, δηλαδή, έγινε μέσα στα όρια της ώρας μηδέν, τότε βρίσκουμε το γράμμα του κώδικα κατά την έναρξη της ώρας επιφάνειας στον **πίνακα 2**. Στη στήλη 1 βρίσκουμε το βάθος της πρώτης καταδύσεως ή το αμέσως επόμενο, αν δεν περιέχεται ακριβώς. Από εκεί προχωρούμε οριζόντια και βρίσκουμε την ώρα καταδύσεως ή την αμέσως επόμενη. Από εκεί και προς τα πάνω κατακόρυφα συναντούμε το γράμμα κώδικα κατά την έναρξη της ώρας επιφάνειας. Εάν π.χ. έγινε η πρώτη κατάδυση σε βάθος 25μ. επί 22 λεπτά, το γράμμα κώδικα είναι το G. Αυτό παριστάνει την ποσότητα αζώτου, που έμεινε στο σώμα του δύτε κατά την έναρξη της ώρας επιφάνειας. Μετά συνεχίζουμε με τον **πίνακα 3**.

Υπάρχει μια εξαίρεση στους πίνακες διαδοχικών καταδύσεων. Σε μερικές περιπτώσεις, όταν η διαδοχική κατάδυση γίνει στο ίδιο βάθος ή σε μεγαλύτερο από την προηγούμενη, ο χρόνος κατά την έναρξη της επόμενης καταδύσεως μπορεί να είναι μεγαλύτερος από τον πραγματικό χρόνο της προηγούμενης καταδύσεως. Σε μια τέτοια περίπτωση πρέπει να προσθέσουμε τον πραγματικό χρόνο της προηγούμενης καταδύσεως στο χρόνο της επόμενης, για τον υπολογισμό της απαιτούμενης προληπτικής αποσυμπιέσεως.

Έντυπο διαδοχικών καταδύσεων του αυτοδύτη.

Παίρνουμε σαν προϋπόθεση, το βασικό κανόνα ασφαλείας, ότι **καταδύσεις, που χρειάζονται στάσεις αποσυμπιέσεως δεν πρέπει να γίνονται με αυτόνομες αναπνευστικές συσκευές.**

Άρα, στην περίπτωση διαδοχικής καταδύσεως πρέπει ο αυτοδύτης να κανονίσει την ώρα της καταδύσεώς του τέτοια, ώστε να μη χρειαστεί να κάνει στάσεις αποσυμπιέσεως. Σ' αυτό τον διευκολύνει σημαντικά το έντυπο της επόμενης σελίδας.

Ας πάρουμε ένα παράδειγμα:

Πρόβλημα: Πρώτη κατάδυση στα 26μ. επί 14 λεπτά. Ώρα επιφάνειας 3 ώρες και 40 λεπτά. Δεύτερη κατάδυση στα 25μ. Πόση ώρα θα μείνουμε κατά τη δεύτερη κατάδυση, χωρίς να κάνουμε στάσεις αποσυμπιέσεως και καλύπτοντες τους κανόνες ασφαλείας;

Λύση προβλήματος: Ξέρουμε από τον πίνακα 2 ότι η ώρα μηδέν στα 27,4μ. είναι 30 λεπτά. Αφαιρούμε το 20% και βρίσκουμε 24 λεπτά.

Από τον πίνακα 2 βρίσκουμε ότι το γράμμα κώδικα κατά την έναρξη της ώρας επιφάνειας είναι το Ε. Από τον πίνακα 3 βρίσκουμε ότι το γράμμα κώδικα κατά την έναρξη της διαδοχικής καταδύσεως, είναι το Β και ότι η ώρα κατά την έναρξή της, σε βάθος 25 μέτρων, είναι 7 λεπτά. Αφαιρώντας το 7 από το 24 βρίσκουμε ότι κατά τη δεύτερη κατάδυση, μπορούμε να μείνουμε 17 λεπτά, χωρίς να κάνουμε στάσεις αποσυμπιέσεως και καλύπτοντας τους κανόνες ασφαλείας.

Όλα τα παραπάνω γράφονται στο έντυπο, που ακολουθεί. Στις επαγγελματικές καταδύσεις με στάσεις αποσυμπιέσεως, χρησιμοποιείται ξεχωριστό έντυπο. Σ' αυτό η ώρα κατά την έναρξη της επόμενης κατάδυσης, προστίθεται στην πραγματική ώρα κατάδυσης της επομένης, για τον υπολογισμό από τον πίνακα 1 των στάσεων.

Προσοχή! Κατάδυση με ώρα επιφάνειας μέχρι 10 λεπτά, δεν θεωρείται διαδοχική, αλλά συνέχεια της προηγούμενης. Συγκεκριμένα, η ώρα κατάδυσης της προηγούμενης πρέπει να αφαιρεθεί από την ώρα μηδέν της επόμενης ή αν θέλετε, να προστεθεί στην ώρα κατάδυσης της επόμενης.

Κατάδυση σε διάφορα βάθη.

Συμβαίνει πολλές φορές, το βάθος να μην είναι καθορισμένο, αλλά ο δύτης ή αυτοδύτης κατά τη διάρκεια της καταδύσεώς του, να βρεθεί σε διαφορετικά βάθη σε ακανόνιστα χρονικά διαστήματα. Ποια είναι τότε η ώρα μηδέν και με ποια βάση θα γίνει η προληπτική αποσυμπίεση;

Δεν υπάρχει, δυστυχώς, ειδικός και τέλειος κανόνας. Το καλύτερο είναι να εφαρμόζεται ο παρακάτω, που καλύπτει όλες τις περιπτώσεις:

Στις χρονικά ακανόνιστες καταδύσεις σε διαφορετικά βάθη, η προληπτική αποσυμπίεση πρέπει να γίνεται με βάση το μεγαλύτερο βάθος και τη συνολική ώρα καταδύσεως.

Βέβαια, και αυτός ο κανόνας είναι ορισμένες φορές υπερβολικός, όπως όταν παραμείνει κανείς για πολλή ώρα στα αβαθή και μετά καταδυθεί για λίγο στα βαθιά. Γι' αυτό και πολλοί θεωρούν σαν ώρα καταδύσεως μόνο το συνολικό χρονικό διάστημα, που βρίσκονται κάτω από τα 10 μέτρα. Και δεν έχουν άδικο.

Έχουν κατασκευαστεί ειδικά όργανα, που λέγονται **αποσυμπιεσόμετρα**. Αυτά δείχνουν κάθε στιγμή υποβρυχίως την απαιτούμενη απασυμπίεση. Όποιος τύχει, όμως, να εφοδιαστεί με ένα τέτοιο, δεν πρέπει να του έχει απόλυτη εμπιστοσύνη και να επαφίεται στο αποσυμπιεσόμετρο. Το καλύτερο όργανο είναι πάντοτε ανθρώπινη κρίση, η οποία στηριζόμενη και στην καλή γνώση, καθορίζει και ελέγχει με ακρίβεια τα προληπτικά μέτρα ασφαλείας.

Προληπτική αποσυμπίεση στην επιφάνεια.

Στις άρια οργανωμένες καταδυτικές αποστολές, για την αποφυγή της ταλαιπωρίας των στάσεων προληπτικής αποσυμπίεσης μέσα στο νερό, γίνεται η λεγόμενη αποσυμπίεση στην επιφάνεια. Η τεχνική της προϋποθέτει την ύπαρξη στο σκάφος θαλάμου αποσυμπίεσης και κατάλληλου προσωπικού.

Με την αποσυμπίεση επιφάνειας ελαττώνεται σημαντικά ο χρόνος, που βρίσκεται ο δύτης στο νερό και αποφεύγεται η ταλαιπωρία του από το κρύο. Επίσης, μέσα στο θάλαμο διατηρείται σταθερά στην επιθυμητή πίεση, χωρίς να επηρεάζεται από την κατάσταση της επιφάνειας και παρακολουθείται προσεκτικά από το χειριστή και το γιατρό για συμπτώματα της νόσου των δυτών. Εφόσον ο θάλαμος διαθέτει σύστημα παροχής οξυγόνου, ελαττώνεται σημαντικά και ο συνολικός χρόνος της προληπτικής αποσυμπίεσης.

Και στις 2 περιπτώσεις (με αέρα ή οξυγόνο) ο δύτης, ανάλογα με την ώρα κατάδυσης και το βάθος, θα κάνει μια ή περισσότερες στάσεις στο νερό, ή θα αναδυθεί χωρίς στάσεις, όπως καθορίζουν ειδικοί πίνακες του αμερικάνικου ναυτικού.

Αποσυμπίεση επιφάνειας με οξυγόνο.

Στην επιφάνεια αυτή η ταχύτητα ανάδυσης μέχρι την πρώτη στάση, ή στην επιφάνεια εφόσον δεν απαιτούνται στάσεις, είναι 7,6 μέτρα (25 πόδια) το λεπτό. Ο χρόνος ανάδυσης από στάση σε στάση, ή από την τελευταία στάση μέχρι την επιφάνεια, είναι 1 λεπτό.

Μόλις φτάσει στην επιφάνεια, βγάζει γρήγορα τη συσκευή του και μέσα σε 3-3 ½ λεπτά πρέπει να μπει στο θάλαμο και να βγάλει τη μάσκα οξυγόνου. Στη συνέχεια ο θάλαμος συμπιέζεται με αέρα μέχρι τα 12,2 μέτρα (40 πόδια) μέσα σε 30 δευτερόλεπτα. Αυτό σημαίνει ότι ο συνολικός χρόνος, από τότε που ο δύτης αφήσει την τελευταία στάση μέχρι να επανασυμπιεστεί στα 12,2 μέτρα, δεν πρέπει να περνά τα 5 λεπτά.

Στο βάθος των 12,2 μέτρων, ο δύτης θα παραμείνει όσο χρόνο προβλέπει ο ειδικός πίνακας και μετά θα αποσυμπιεστεί. Αν παρουσιάσει συμπτώματα δηλητηρίασης οξυγόνου ή διακοπεί εκτάκτως η παροχή οξυγόνου, τότε το προσωπικό του θαλάμου θα ενεργήσει με ειδικές διαδικασίες.

Αποσυμπίεση επιφάνειας με αέρα.

Στην περίπτωση αυτή ο δύτης αναδύεται από το βυθό ή από την τελευταία στάση στο νερό με ταχύτητα 18μ. το λεπτό. Από την ανάδυσή του μέχρι την έναρξη της επανασυμπιέσής του στο θάλαμο, ο χρόνος εν πρέπει να περνά τα 3-3 ½ λεπτά. Μετά ο θάλαμος συμπιέζεται με ταχύτητα 18μ. το λεπτό, μέχρι το βάθος, που προβλέπει ο ειδικός πίνακας. Και στην περίπτωση αυτή ο συνολικός χρόνος, από τη στιγμή, που αφήνει την τελευταία στάση στο νερό μέχρι να συμπιεστεί στην πρώτη στάση στο θάλαμο, δεν πρέπει να περνά τα 5 λεπτά.

Η αποσυμπίεση αυτή έχει μεγαλύτερο συνολικό χρόνο από την «στάνταρ» αποσυμπίεση στο νερό, προσφέρει, όμως, τα σπουδαία πλεονεκτήματα, που αναφέρθηκαν στην αρχή.

Προληπτική αποσυμπίεση επιφάνειας έγινε από ελληνική εταιρία το 1985-86 σε αμέτρητες καταδύσεις, στο έργο εγκατάστασης του ανεστραμμένου σίφωνα μεταξύ Ψυτάλλειας - Ακροκεράμου.

Γενικοί κανόνες προληπτικής αποσυμπιέσεως.

1) Από όλα τα παραπάνω, διαφαίνεται ότι το πρόγραμμα της προληπτικής αποσυμπιέσεως, που θα επιλεγεί, πρέπει να τηρηθεί απόλυτα. Παρεκκλίσεις επιτρέπονται μόνο ύστερα από απόφαση ειδικού γιατρού.

2) Η μέτρηση του χρόνου κάθε στάσης αρχίζει από τη στιγμή, που ο δύτης φτάνει σ' αυτήν. Ο χρόνος της ανάδυσης δεν περιλαμβάνεται στο χρόνο της στάσης.

3) Κατά την παραμονή στις στάσεις, πρέπει να έχει το στήθος του στο ακριβές βάθος, που υπάρχει το σημάδι.

Αντιμετώπιση παρέκκλισης των κανόνων.

Είναι δυνατό ο δύτης ή ο αυτοδύτης, παρ' όλη την καλή σχεδίαση της κατάδυσής του, να παρεκκλίνει καμιά φορά από τους κανόνες από αμέλεια ή επιπολαιότητα, ή γιατί βρέθηκε μπροστά σε ένα έκτακτο περιστατικό. Επειδή ο

κίνδυνος από τη νόσο των δυτών είναι άμεσος και μεγάλος, επιβάλλεται να ξέρει τι ακριβώς πρέπει να κάνει.

Οι πιθανές παρεκκλίσεις και η αντιμετώπισή τους είναι οι ακόλουθες:

1. Ανάδυση με ταχύτητα μεγαλύτερη από 18μ. το λεπτό. Διακρίνουμε δυο περιπτώσεις:

α) Όταν δεν χρειάζονται στάσεις:

Θα πρέπει ο δύτης να σταματήσει στα 3 μέτρα και να παραμείνει εκεί, όση ώρα «έκλεψε» από την κανονική του ανάδυση: π.χ. Ένας έμεινε σε βάθος 30μ. 20 λεπτά. Κατά την ανάδυσή του μέχρι τα 3μ. έκανε 1 λεπτό και 5 δευτερόλεπτα. Πόση ώρα πρέπει να μείνει στα 3μ.; Με την κανονική ταχύτητα θα έπρεπε να κάνει 1 λεπτό και 30 δευτερόλεπτα. Αφού έκανε 1 λεπτό και 5 δευτερόλεπτα, θα πρέπει να σταματήσει στα 3μ. όση είναι η διαφορά των χρόνων αυτών, δηλαδή 25 δευτερόλεπτα.

β) Όταν χρειάζονται στάσεις:

Θα πρέπει να σταματήσει 3μ. πριν από την πρώτη στάση και να παραμείνει όσο είναι η διαφορά των χρόνων. Αν π.χ. έπρεπε να κάνει μια στάση στα 3μ. επί 7' και η διαφορά των χρόνων είναι 30 δευτερόλεπτα, θα έπρεπε να σταματήσει στα 6μ. επί μισό λεπτό και μετά στα 3μ. επί 7'.

2. Ανάδυση με ταχύτητα μικρότερη από 18μ. το λεπτό. Και εδώ διακρίνουμε δυο περιπτώσεις:

α) Η καθυστέρηση έγινε σε βάθη μεγαλύτερα των 15μ. Τότε η ώρα της καθυστέρησης προστίθεται στην ώρα της κατάδυσης και υπολογίζεται η προληπτική αποσυμπίεση. Παρ. χάρη: Δύτης καταδύεται στα 32 μ. επί 38 λεπτά. Κατά την ανάδυσή του παραμένει σε βάθη 20-25μ. 5 λεπτά με αποτέλεσμα η ώρα της ανάδυσής του μέχρι τα 6μ. να διαρκέσει 6,5 λεπτά. Τι στάσεις πρέπει να κάνει; Αν αναδυόταν με την κανονική ταχύτητα θα έκανε μέχρι τα 6μ., 1 λεπτό και 30 δευτερόλεπτα. Εκεί, θα έμεινε 2 λεπτά και μετά στα 3μ. 21 λεπτά. Αφού, όμως, έκανε 6,5 λεπτά, θα πρέπει να προσθέσουμε 5 λεπτά στην ώρα της κατάδυσης.

Άρα, θα κάνει στάσεις, που προβλέπονται από τον πίνακα για βάθος 33,5 λεπτά και ώρα 50 λεπτά. (Μια στάση στα 6μ. επί 8 λεπτά και μια στα 3μ. επί 26 λεπτά).

β) Η καθυστέρηση σε βάθη μικρότερα των 15μ. Θα πρέπει να προστεθεί η ώρα της καθυστέρησης στην ώρα της πρώτης στάσης. Αν π.χ. έπρεπε να σταματήσει στα 3μ. 7 λεπτά και καθυστέρησε κατά 2 λεπτά, τότε θα πρέπει να παραμείνει στα 3μ. επί 9 λεπτά.

Ευνόητο είναι ότι, αν το άθροισμα της ώρας κατάδυσης και καθυστέρησης είμαι μέσα στα πλαίσια της ώρας μηδέν, τότε αναδύεται χωρίς στάσεις.

3. Αναγκαστική διακοπή της αποσυμπίεσης.

α) Όταν ο δύτης επιστρέψει στη στάση σε ένα λεπτό.

Επαναλαμβάνεται κανονικά στις στάσεις από το σημείο διακοπής προσθέτοντας ένα λεπτό στη στάση.

β) Όταν επιστρέψει μέσα σε 5 λεπτά.

Θα πάρουμε το χρόνο στάσης των 3μ. Ας το ονομάσουμε Α. Θα πρέπει - ανεξάρτητα με τις στάσεις, που πρόβλεπε ο πίνακας - να παραμείνει: 1/4 του Α στα 12μ. - 1/3 στα 9μ. - 1/2 στα 6μ. - και 1 και 1/2 στα 3μ.

Παράδειγμα: Δύτης καταδύεται στα 45μ. με χρόνο 20 λεπτά. Οι στάσεις αποσυμπίεσης, που πρέπει να κάνει είναι 8 λεπτά στα 6μ. και 24 λεπτά στα 3μ. Του τελειώνει, όμως, ο αέρας κατά τη διάρκεια της πρώτης στάσης και αναδύεται. Τι στάσεις πρέπει να κάνει;

Απάντηση: Με βάση τα 24 λεπτά καθορίζουμε τις στάσεις, που είναι: 6 λεπτά στα 12μ. - 8 λεπτά στα 9μ. - 12 λεπτά στα 6μ. και 36 λεπτά στα 3μ. Ο ίδιος πίνακας θα πρέπει να εφαρμοστεί σε κάθε παρόμοια περίπτωση.

Προσοχή! Μόλις εμφανιστούν συμπτώματα της νόσου, διακόπτεται η αποσυμπίεση και ο δύτης μεταφέρεται στον πλησιέστερο θάλαμο.

Κατάδυση σε υψόμετρο.

Όλοι οι πίνακες της προληπτικής αποσυμπίεσης μπορούν να χρησιμοποιούνται για καταδύσεις σε υψόμετρο μέχρι 700 μέτρων, με τις πιο κάτω προϋποθέσεις:

1. Το βάθος της κατάδυσης και των στάσεων να μετριέται με βολίδα και όχι με βαθύμετρο, που λόγω του υψομέτρου μπορεί - ανάλογα με τον τύπο του - να έχει λανθασμένη ένδειξη.

2. Αν υπάρχει οποιαδήποτε αμφιβολία, υπολογίζεται η προληπτική αποσυμπίεση με βάση το επόμενο βάθος ή ώρα.

3. Στις στάσεις αποσυμπίεσης, πάντοτε να χρησιμοποιείται σχοινί με βάρος.

4. Όλα τα βάθη των στάσεων πρέπει να αυξάνονται κατά 30 εκατοστά του μέτρου, για να αντισταθμίζεται η μικρότερη πυκνότητα του γλυκού νερού. Δηλαδή, η στάση των 6μ. θα είναι στα 6,6μ. και η στάση των 3μ. στα 3,3μ.

Καταδύσεις σε υψόμετρο μεγαλύτερο των 700μ. πρέπει να γίνονται μόνο από οργανωμένες ομάδες με την παρουσία εξειδικευμένου γιατρού και επόπτη. Σε υψόμετρο λ.χ. 5.400μ., η κατάδυση σε βάθος 15μ. αντιστοιχεί με κατάδυση στη θάλασσα σε βάθος 30μ.

Προβληματισμοί σε σχέση με την πτήση με αεροπλάνο μετά από κατάδυση.

Τα σύγχρονα αεροπλάνα έχουν συμπιεσμένη καμπίνα επιβατών. Όταν η καμπίνα είναι συμπιεσμένη για ύψος μικρότερο από 700 μέτρα, μπορεί ένας να πετάξει αμέσως μετά οποιαδήποτε κατάδυση. Αν είναι συμπιεσμένη για ύψος μεγαλύτερο από 700μ., μπορεί να πετάξει μετά από 2 ώρες, αν η κατάδυσή του έγινε μέσα στην ώρα μηδέν, και μετά 12 ώρες, αν έκανε στάσεις αποσυμπίεσης ή αν έκανε «αλαλούμ» διαδοχικές καταδύσεις, δηλαδή διαδοχικές καταδύσεις χωρίς υπολογισμό πινάκων και αποσυμπιεσόμετρο, που, δυστυχώς, συχνά γίνονται στην πατρίδα μας.

Διευκρινίζεται οι πτήσεις εσωτερικού της Ολυμπιακής με αεροπλάνα Μπόινγκ, γίνονται με συμπιεσμένη καμπίνα για ύψος μικρότερο των 700μ. και μπορεί ο αυτοδύτης να πετάξει αμέσως μετά οποιαδήποτε κατάδυση.

Προληπτικά μέτρα σε σχέση με τη νόσο των δυτών.

Με βάση τα όσα έχουν μέχρι τώρα ειπωθεί και ανακεφαλαιώνοντας κάνουμε μια συστηματική κατάταξη των απαραίτητων εκείνων προληπτικών μέτρων, που πρέπει να τηρούνται σε κάθε σοβαρή κατάδυση, ώστε ο κίνδυνος από τη νόσο των δυτών να περιορίζεται στο ελάχιστο.

1. Ακριβής καθορισμός του σκοπού της καταδύσεως και σχεδίαση των λεπτομερειών της. Έλεγχος της καλής καταστάσεως του υλικού, που θα χρησιμοποιηθεί.

2. Μέτρηση του βάθους στην περιοχή της καταδύσεως, πράγμα που γίνεται εύκολα με μια κοινή βολίδα.

3. Υπολογισμός της χρονικής διάρκειας, που επιτρέπεται η παραμονή στο καθορισμένο βάθος. Αυτό θα γίνει με την εύρεση από τον πίνακα 2 της ώρας μηδέν για αυτό το βάθος και την αφαίρεση από αυτή του 20%, σαν περιθώριο ασφαλείας.

4. Εύρεση από τον πίνακα 1 και απομνημόνευση των στάσεων, που είναι απαραίτητες για τους δυο αμέσως μετά την ώρα μηδέν χρόνους, ώστε, αν για

οποιοδήποτε λόγο η κατάδυση φτάσει ή περάσει την ώρα αυτή, να γίνει σωστά η κανονική αποσυμπίεση.

5. Έλεγχος της πίεσεως του αέρα της συσκευής και υπολογισμός, ώστε να διαπιστωθεί αν είναι αρκετός για την ώρα, που θα μείνει ο αυτοδύτης υποβρυχίως.

6. Σε περίπτωση διαδοχικής καταδύσεως, χρησιμοποίηση των πινάκων και του εντύπου διαδοχικών καταδύσεων και εξασφάλιση ότι όλες οι καταδύσεις θα γίνουν στα πλαίσια του πίνακα της ώρας μηδέν.

Αυτά για την περίπτωση μιας ή περισσότερων συνηθισμένων καταδύσεων, που δεν δημιουργούν την ανάγκη προληπτικής αποσυμπίεσεως. Αν η αποσυμπίεση είναι απαραίτητη, θα πρέπει να ληφθούν και τα επόμενα συμπληρωματικά μέτρα:

1. Εύρεση από τον πίνακα 1 και απομνημόνευση των ωρών καταδύσεως, αναδύσεως και παραμονής σε κάθε στάση. Καλύτερα είναι τα στοιχεία αυτά ν' αναγράφονται σε μια πινακίδα, την οποία να παίρνει μαζί του κατά την κατάδυση ο αυτοδύτης. Για περισσότερη ασφάλεια, θα πρέπει να γράφονται στην ίδια πινακίδα και οι στάσεις για τους αμέσως επόμενους δυο χρόνους της ώρας καταδύσεως.

2. Στην περιοχή της καταδύσεως, θα πρέπει να αγκυροβολείται ένα σκοινί, που να εκτείνεται τεντωμένο από το βυθό ως την επιφάνεια και να έχει επάνω του χαρακτηριστικά σημάδια στα σημεία των στάσεων. Εάν χρειάζεται μια και μόνο στάση στα 3μ., μπορεί να κρεμαστεί απλώς σ' αυτό το βάθος ένα βάρος, από το οποίο θα πιαστεί ο αυτοδύτης και θα παραμείνει όση ώρα χρειάζεται για την αποσυμπίεση. Μόνο, που θα πρέπει το βάρος να είναι αρκετό, για να διατηρείται το σκοινί κατακόρυφο, παρά την ύπαρξη ρεύματος ή ισχυρού κυματισμού.

3. Εάν υπάρχει και η ελάχιστη πιθανότητα να τελειώσει ο αέρας πριν από το κανονικό τέλος της καταδύσεως, θα πρέπει να δένεται στο σκοινί μια αναπληρωματική γεμάτη συσκευή, στο βάθος της πρώτης στάσεως, την οποία και θα χρησιμοποιήσει ο αυτοδύτης κατά την ανάδυσή του. Το μέτρο αυτό είναι εντελώς απαραίτητο αν η αποσυμπίεσή του θα είναι μεγάλης διάρκειας. Τότε σε κάθε στάση πρέπει να υπάρχει γεμάτη αναπληρωματική συσκευή. Αντί γι' αυτό, στα οργανωμένα καταδυτικά συνεργεία κατεβάζουν στο βάθος της στάσεως ένα σωλήνα, με ρυθμιστή πίεσεως, από τον οποίο ο αυτοδύτης αναπνέει αέρα, που του στέλνουν από την επιφάνεια συνδέοντας την άκρη του σωλήνα με ένα κύλινδρο (σύστημα ναρκιλέ).

4. Πρέπει στο σκάφος να βρίσκεται ο **επόπτης**, ο οποίος θα ελέγχει την κατάδυση σε όλες τις λεπτομέρειες. Επίσης, στο σκάφος πρέπει, πάντοτε, να βρίσκεται ένας μέλος της ομάδας, σε άμεση ετοιμότητα, ώστε να καταδυθεί αμέσως, όταν ο αυτοδύτης, που βρίσκεται στο νερό, χρειαστεί βοήθεια. Στην επιφάνεια πρέπει από τον επόπτη να τηρείται ένα ημερολόγιο, στο οποίο θα γίνεται η καταγραφή της ώρας και όλων των λεπτομερειών της καταδύσεως. Εάν η αποσυμπίεση είναι μεγάλης διάρκειας, καλό είναι να βρίσκεται και ένας αυτοδύτης υποβρυχίως, για να ελέγχει την κανονική εκτέλεση της προληπτικής αποσυμπίεσεως.

5. Επίσης, στο σκάφος πρέπει να βρίσκεται γιατρός αυτοδύτης ή γιατρός με ειδική επιμόρφωση στην ιατρική των καταδύσεων.

6. Κατά τη διάρκεια της αποσυμπίεσεως, ο αυτοδύτης πρέπει με κάποιο τρόπο να έχει επαφή με την επιφάνεια. Αυτό μπορεί να γίνει ή με ηλεκτρονική συσκευή υποβρυχίας συνεννοήσεως ή με ένα λεπτό σκοινί με το οποίο θα γίνεται ανταλλαγή συνθηματικών τραβηγμάτων, ή με μια πινακίδα, που θα κρέμεται από την επιφάνεια και πάνω στην οποία θα γράφει ο αυτοδύτης ό,τι μήνυμα θέλει να διαβιβάσει στην επιφάνεια.

7. Μετά την ανάδυση, αν συμβεί και ο αυτοδύτης νιώσει έστω και το παραμικρό σύμπτωμα της νόσου των δυτών, θα πρέπει με τον ταχύτερο δυνατό τρόπο να μεταφερθεί στον πιο κοντινό θάλαμο αποσυμπέσεως για θεραπεία.

8. Θα πρέπει να υπολογίζονται οι προδιαθεσικοί παράγοντες της νόσου των δυτών, που είναι: Η **σωματική άσκηση ή βαριά εργασία** κατά την διάρκεια ή μετά (απαιτείται ανάπαυση τουλάχιστον 2 ωρών) την κατάδυση, η **υποθερμία**, η **παχυσαρκία**, η **προχωρημένη ηλικία**, η **αφυδάτωση** και η **λήψη οινοπνεύματος** πριν ή μετά την κατάδυση. Εφόσον συντρέχει ένας ή περισσότεροι από τους παράγοντες αυτούς, μπορεί κανείς να προσβληθεί από τη νόσο και μέσα στα πλαίσια της ώρας μηδέν.

ΘΑΛΑΜΟΙ ΑΠΟΣΥΜΠΙΕΣΕΩΣ

Ο θάλαμος αποσυμπέσεως, σε γενικές γραμμές, δεν είναι παρά ένα μεγάλο μεταλλικό βαρέλι με ισχυρά τοιχώματα, μέσα στο οποίο μπορεί να συμπιεστεί κατά βούληση αέρας.

Βασικά, υπάρχουν δυο τύποι τέτοιων θαλάμων. Ο **μεγάλος** και ο **μικρός**. Ο μεγάλος αποτελείται από δυο ή τρία διαμερίσματα, το «κύριο διαμέρισμα», στο οποίο μπορούν να κάθονται 5-6 άνθρωποι άνετα και ένας να είναι ξαπλωμένος και τον προθάλαμο (ή τους 2 προθαλάμους). Ο μικρός αποτελείται από ένα μόνο κυλινδρικό διαμέρισμα, στο οποίο χωρεί ένας ξαπλωμένος.

Το σπουδαιότερο πλεονέκτημα του μεγάλου θαλάμου είναι ότι μπορούν να μπαινοβγαίνουν άνθρωποι στο κύριο διαμέρισμα κατά τη διάρκεια της θεραπείας, χωρίς να μεταβάλλεται η πίεση. Εάν λ.χ. χρειαστεί να μπει κάποιος στο κύριο διαμέρισμα, γίνονται τα εξής: Μπαίνει στον προθάλαμο και κλείνει πίσω του η εξωτερική πόρτα. Μετά αυξάνεται εκεί η πίεση, μέχρις ότου εξισωθεί με την πίεση του κύριου διαμερίσματος. Τότε ανοίγει η εσωτερική πόρτα και μπαίνει. Η αντίθετη διαδικασία γίνεται, για να βγει. Συγχρόνως μεγάλους θαλάμους αποσυμπέσεως διαθέτει, το Πολεμικό Ναυτικό στο Ναυτικό Νοσοκομείο Σαλαμίνας και στο Ναυτικό Νοσοκομείο Κρήτης (στη Σούδα) και το Νοσοκομείο της Καλύμνου.

Μικρό φορητό θάλαμο πρέπει να έχουν τα οργανωμένα καταδυτικά συνεργεία, και να τον παίρνουν μαζί τους στις έρευνες, που κάνουν και στις άλλες υποβρύχιες δραστηριότητές τους. Είναι έτσι κατασκευασμένος, ώστε μπορεί να προσαρμοστεί στο μεγάλο του ίδιου εργοστασίου και μα μεταβιβαστεί ο ασθενής σ' αυτόν, χωρίς να διακοπεί η θεραπεία του. Φυσικά, εφ' όσον δεν υπάρχει δυνατότητα να μεταφερθεί στο μεγάλο, η θεραπεία ολοκληρώνεται στο μικρό. Τέτοιους θαλάμους διαθέτει η Μονάδα Υποβρύχιων Καταστροφών του Ναυτικού, η Ομοσπονδία Υποβρύχιας Δραστηριότητας και ορισμένες ιδιωτικές σχολές καταδύσεων.

Όλοι οι θάλαμοι έχουν στο κύριο διαμέρισμα ένα παραθυράκι, από το οποίο μπορούν να μεταφέρονται φάρμακα, φαγητά και μικροαντικείμενα κατά τη διάρκεια της θεραπείας. Επίσης, εσωτερικά και εξωτερικά είναι εφοδιασμένοι με διάφορα εξαρτήματα απαραίτητα για τη λειτουργία τους, όπως βαλβίδες, σωληνώσεις, χειριστήρια, ρολόγια και τηλέφωνο για τη συνεννόηση. Όλοι σχεδόν οι θάλαμοι έχουν σύστημα παροχής καθαρού οξυγόνου.

Για να λειτουργήσει αποτελεσματικά ο θάλαμος αποσυμπέσεως, πρέπει να υπάρχει μεγάλη ποσότητα από καθαρό συμπιεσμένο αέρα. Αυτό πετυχαίνεται με μεγάλους κυλίνδρους και με αεροσυμπιεστή άριστης λειτουργίας. Ο μικρός θάλαμος

μπορεί να τροφοδοτηθεί προσωρινά και με τον αέρα από τους κυλίνδρους των συσκευών.

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ, ΠΟΥ ΔΕΝ ΕΧΟΥΝ ΑΜΕΣΗ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΠΙΕΣΗ

Πανικός.

Ο βυθός με τη σιωπή του, με το θαμπό διάχυτο φως του και την αέναη μυστηριακή, σχεδόν, κίνηση του φυτικού και ζωικού του κόσμου, ασκεί πάνω στον αρχάριο αυτοδύτη έντονη υποβολή και ένα αίσθημα μοναξιάς και ακαθόριστου φόβου. Κάτω από την ψυχολογία αυτή, δεν έχει πάντα την απαιτούμενη αυτοκυριαρχία και την ψυχραιμία ν' αντιδράσει σωστά σε οποιοδήποτε απρόοπτο του τύχει, όπως π.χ. να του τελειώσει ο αέρας, να του φύγει η μάσκα κ.λ.π. Το αντίθετο, μάλιστα, κινδυνεύει να τα χάσει και, κάτω από το κράτος του ισχυρού πανικού, να ενεργήσει σπασμωδικά, φοβισμένα και χωρίς καμιά λογική, με πιθανό αποτέλεσμα να πνιγεί ή να πάθει εμβολή αέρα.

Ο πανικός είναι ο σοβαρότερος κίνδυνος, που απειλεί τους αρχάριους ανεκπαιδευτους αυτοδύτες. Ο μόνος τρόπος προφυλάξεως απ' αυτόν, είναι η άριστη εκπαίδευση και η προοδευτική απόκτηση πείρας. Ένας καλά εκπαιδευμένος αυτοδύτης, έχει απόλυτη συναίσθηση του γεγονότος ότι, από τη στιγμή, που εγκατέλειψε την επιφάνεια είναι ένα ον σχεδόν υποβρύχιο, που οτιδήποτε και να του συμβεί πρέπει να το αντιμετωπίσει εκεί κάτω, στο νέο κόσμο. Και ακριβώς η καλή του εκπαίδευση τον οπλίζει με αυτοπεποίθηση και ψυχραιμία τέτοια, που να αντιμετωπίζει άμεσα και λογικά οποιοδήποτε απρόοπτο.

Σπουδαία προφύλαξη κατά του πανικού είναι και η κατάδυση κατά ζεύγη. Αυτή η ίδια η παρουσία του συντρόφου ενισχύει σημαντικά το ηθικό και μειώνει κατά πολύ τον κίνδυνο του πανικού. Αλλά και στην περίπτωση, που ένας πανικοβληθεί, ο άλλος θα τον βοηθήσει να βγει από τη δύσκολη θέση του. Με ψυχραιμία θα τον ηρεμήσει και θα τον βοηθήσει ν' ανέβει στην επιφάνεια αργά, δίνοντας ιδιαίτερη προσοχή στην κανονική αναπνοή. Αν κάνει ελεύθερη ανάδυση, πρέπει να τον αναγκάζει να εκπνέει χτυπώντας την πλάτη του, ή με ελαφρές και απότομες πιέσεις στο στομάχι με τη γροθιά του. Εάν έχει χάσει τις αισθήσεις του, δεν κινδυνεύει από εμβολή αέρα, πρέπει, όμως, να του κρατήσει σφιχτά το επιστόμιο στο στόμα. Στην επιφάνεια θα του φουσκώνει το ρυθμιστή πνευστότητας, θα τον βαστάξει εκεί μέχρι να έρθει το σκάφος ασφαλείας και γενικά θα του παρασταθεί σε ό,τι χρειάζεται.

Βέβαια, γεννάται εδώ το ερώτημα, τι θα συμβεί, αν πανικοβληθούν και οι δυο μαζί. Αλλά αυτό δεν μπορεί να γίνει, γιατί δεν επιτρέπεται να καταδύονται μόνοι τους δυο αρχάριοι. Πάντα δίπλα στον αρχάριο θα είναι ένας έμπειρος. Αυτό μέχρις ότου αποκτήσει πείρα και ο αρχάριος. Οπότε ένα ζευγάρι, που αποτελείται από δυο έμπειρους, δεν κινδυνεύει από τον πανικό ό,τι και να συμβεί.

Ύλιγγος.

Πρέπει πρώτα απ' όλα να μπορούμε με σιγουριά να ξεχωρίζουμε τον «αληθινό» ύλιγγο από άλλες παρεμφερείς καταστάσεις, που λέγονται γενικά *ζαλάδες* ή *ζάλες*. Ύλιγγο, λοιπόν, θα λέμε κάθε κινητική *ψευδαίσθηση*¹, που βιώνουμε ως προς τον εαυτό μας ή το περιβάλλον. Στη συντριπτική πλειονότητα των περιπτώσεων, ο ύλιγγος συνοδεύεται από χαρακτηριστικές *κινήσεις των ματιών*² και τάση προς εμετό

ή και εμετό. Το σύνολο αυτών των εκδηλώσεων λέγεται με ένα όνομα «**αιθουσιακό σύνδρομο**»³.

Όπως έχει αναφερθεί στο κεφάλαιο της φυσικής και ανατομικής των καταδύσεων, οι λειτουργίες της ακοής και ισορροπίας έχουν την έδρα τους στο λαβύρινθο (έξω ους). Συγκεκριμένα, ο οπίσθιος λαβύρινθος είναι το όργανο της ισορροπίας. Ο λαβύρινθος είναι το όργανο, που υπόκειται στους σημαντικότερους κινδύνους κατά τη διάρκεια της κατάδυσης. Επειδή πρόκειται για όργανο ευγενές, με ιστική διαφοροποίηση πολύ υψηλού βαθμού, ανάλογη του νευρικού συστήματος, κάθε βλάβη του πρέπει να θεωρείται οριστική. Συνεπώς, η πρόληψη, η έγκαιρη διάγνωση και θεραπεία αποκτούν εδώ εξαιρετική σπουδαιότητα.

Ο ίλιγγος με τα συνοδευτικά του συμπτώματα προβληματίζει συνήθως έντονα με την εμφάνισή του και φοβίζει τον άρρωστο. Έτσι, η καθυστέρηση αναζητήσεως ιατρικής φροντίδας αποφεύγεται. Χάνεται πάρα ταύτα χρόνος, με εξετάσεις αίματος, ακτινογραφίες, καρδιογραφήματα κ.λ.π., τα οποία θα είχαν νόημα, αν δεν επρόκειτο για καταδυτικό περιστατικό. Η επείγουσα διαγνωστική προσέγγιση, που χρειάζεται στις περιπτώσεις αυτές, δεν είναι τίποτε άλλο από την εξειδικευμένη μελέτη του λαβύρινθου και του κεντρικού αιθουσιακού συστήματος. Αφού προηγηθεί εμπειριστατωμένος έλεγχος και καταλήξουμε ότι χρειάζεται κάποια θεραπευτική αγωγή, αυτή πρέπει να αρχίζει το ταχύτερο: Όπως και το όργανο της ακοής, έτσι και το αιθουσιακό όργανο, όταν πλέον έχει επισημοποιηθεί και εγκατασταθεί η βλάβη, δεν **αναπλάσσεται**⁴.

Εποπτικώς, θα μπορούσε κανείς να ταξινομήσει τον ίλιγγο σε σχέση με την κατάδυση ως εξής:

- **Δυσβαρικός ίλιγγος (ωτικό βαρότραυμα).**
- **Αλλοβαρικός ίλιγγος.**
- **Θερμικός ίλιγγος.**
- **Ισοβαρικός ίλιγγος.**
- **Κινήτωση.**
- **Νόσος αποσυμπίεσης.**
- **Αρτηριακή εμβολή αέρος.**
- **Δηλητηρίαση οξυγόνου.**
- **Δηλητηρίαση διοξειδίου του άνθρακα.**
- **Δηλητηρίαση μονοξειδίου του άνθρακα.**
- **Αντανακλαστική βραδυκαρδία.**
- **Κυκλοφορική καταπληξία (shock).**
- **Προϋπάρχουσες παθολογικές καταστάσεις λαβύρινθου (σχετικές ή άσχετες με κατάδυση).**

Εκτός από τις δηλητηριάσεις, την αντανακλαστική βραδυκαρδία και την καταπληξία, οι οποίες είναι μάλλον ασυνήθιστες στην κατάδυση και απαιτούν διαφορετική διαγνωστική προσέγγιση, σε όλες τις άλλες πρέπει να διερευνηθεί ο βαθμός προσβολής του λαβύρινθου.

♦ **Ο δυσβαρικός ίλιγγος** αποτελεί την κυριότερη εκδήλωση του λαβυρινθικού βαροτραύματος. Αιτία του είναι ο δυσβαρικός ερεθισμός του λαβύρινθου. Προκαλείται από ανεπιτυχή εξίσωση πιέσεων στο αυτί κατά την κάθοδο (κλειστό φαρυγγικό στόμιο της ευσταχιανής σάλπιγγας, κακή τεχνική, απλή παράλειψη) ή αδυναμία εκτόνωσης της πίεσης του μέσου ωτός κατά την άνοδο (από βλέννες ή

οίδημα στην ευσταχιανή σάλπιγγα), βίαιο χειρισμό Valsalva, ιδίως αν συνυπάρχει ευκίνητος αναβολέας και έχει προηγηθεί κάθοδος χωρίς επιτυχή εξίσωση. Εκδηλώνεται με ίλιγγο (που διαρκεί πολύ, αν πρόκειται για ρήξη θυρίδας, με περιλεμφικό συρίγγιο, ναυτία ή και εμετό, βούισμα ή σφύριγμα στο αυτί και αίσθημα πίεςεως ή πόνο). Πρέπει να διακοπεί η άνοδος ή κάθοδος, να αντιστραφεί η πορεία για 2-3 μέτρα, μέχρι να ελαχιστοποιηθούν τα ενοχλήματα, να γίνει προσπάθεια για επιτυχή εξίσωση των πίεςεων. Σε περίπτωση αποτυχίας ή επαναλήψεως των συμπτωμάτων, να οδηγείται ο δύτες πολύ αργά στην επιφάνεια. Μετά την κατάδυση, αν ο ίλιγγος επιμένει, χρειάζεται περιορισμός της κινητικότητας του αρρώστου και συμπλήρωση των υγρών, που χάνει. Χρειάζεται, βεβαίως, εξειδικευμένη βοήθεια από ΩΡΛ, μέσα στο πρώτο 24ωρο. Ο ίλιγγος υποβρυχίως μπορεί να επιπλακεί με πανικό, ανεξέλεγκτη ανάδυση, πνευμονικό βαρότραυμα ανόδου, νόσο από αποσυμπίεση, άλλα βαροτραύματα κ.λ.π. και φυσικά, από εμετό υποβρυχίως. Ο εμετός υποβρυχίως μπορεί και αυτός να παρουσιάσει τις ίδιες επιπλοκές, καθώς επίσης και πνιγμό, με διάφορους μηχανισμούς, ένας εκ των οποίων είναι η βλάβη του δεύτερου σταδίου ρυθμιστή. **Προσοχή!** Αν υπάρχει ρήξη του λαβυρίνθου (περιλεμφικό συρίγγιο), ακόμη και υποψία ρήξεως, ο άρρωστος πρέπει να χειρουργηθεί το ταχύτερο.

Αν και είναι ήδη γνωστό θα πρέπει και εδώ να αναφέρουμε ότι τα **βαροτραύματα του αυτιού** πολύ σπάνια προσβάλλουν ένα τμήμα του αυτιού χωριστά, π.χ. το μέσο αυτί. Η παρουσίαση των βαροτραυμάτων με τον τρόπο αυτό έχει απλά διδακτική και απλουστευτική αξία και καλώς χρησιμοποιείται. Στη ιατρική πρακτική, όμως, τα πράγματα πρέπει να αντιμετωπίζονται στις αληθινές τους διαστάσεις. Και η αλήθεια είναι ότι σε όλα τα ωτικά βαροτραύματα συμμετέχει, πολύ ή λιγότερο, ο λαβύρινθος, που είναι και το πιο ευαίσθητο μέρος του. Το τμήμα αυτό πρέπει, λοιπόν, να εξετάζεται, με την προσοχή που του αξίζει, στον κατάλληλο χρόνο, για να προλαμβάνονται οι σημαντικές και ανεπανόρθωτες βλάβες στη λειτουργία του. Οι λαβυρινθικές βλάβες αποκτούν εντελώς ιδιαίτερη σημασία για τους ελεύθερους δύτες.

♦ **Ο αλλοβαρικός ίλιγγος** δεν αποτελεί στην πραγματικότητα ιδιαίτερα κατηγορία ίλιγγου, αλλά είναι οριακή περίπτωση συσβαρικού ίλιγγου, χωρίς τραυματική βλάβη. Αναφέρεται εδώ, επειδή έχει εμφανιστεί σε αγγλοσαξονικής, κυρίως, προελεύσεως, άρθρα, με τον καινοφανή και όχι ιδιαίτερος επιτυχή όρο «*alternobaric vertigo*». Αποτελεί την κυριότερη εκδήλωση του οριακώς άνισου πεστικού ερεθισμού των λαβυρίνθων, χωρίς επίσημες βλάβες. Οι εκδηλώσεις διαρκούν συνήθως λίγο, διότι το διαφορικό πεστικό ερέθισμα αίρεται εύκολα και είναι ίδιες με αυτές του δυσβαρικού ίλιγγου. Οι πρώτες βοήθειες και λοιπές ενέργειες, που χρειάζονται, είναι ταυτόσημες με αυτές για το δυσβαρικό ίλιγγο.

♦ **Ο θερμικός ίλιγγος** προκαλείται από άνισο θερμικό ερεθισμό των δυο αυτιών. Παρατηρείται σε διάφορες, αιτιολογικώς ασύνδετες περιπτώσεις, π.χ. μερικοί δύτες έχουν χρόνιες διατρήσεις του τυμπάνου, με αποτέλεσμα να μπαίνει νερό από τη διάτρηση στο μέσο αυτί και να ψύχεται εμμέσως ο λαβύρινθος. Ο ίλιγγος, που προκύπτει, δεν είναι τόσο έντονος, όσο στο βαρότραυμα και περνάει τελείως σε λιγότερο από ένα λεπτό, μόλις δηλαδή το νερό, που μπήκε στο αυτί, έρθει στη θερμοκρασία του σώματος. Άλλη παρόμοια περίπτωση είναι, όταν καταδύεται κανείς με το κεφάλι προς τα κάτω με γωνία 60° ως προς το οριζόντιο επίπεδο, χωρίς να υπάρχει διάτρηση ή κανένα άλλο πρόβλημα. Συμβαίνει, όμως, μερικές φορές να μπει νερό στο ένα αυτί και όχι στο άλλο. Όπως και στην προηγούμενη περίπτωση, ο ένας λαβύρινθος θα βρεθεί για λίγο, σε χαμηλότερη θερμοκρασία από τον άλλο. Η

ανισορροπία αυτή θα φέρει ίλιγγο. Η σημασία της συγκεκριμένης στάσης στις 60° ως προς το οριζόντιο επίπεδο, είναι ότι αυτή είναι η θέση μέγιστου θερμικού ερεθισμού του οριζόντιου ημικύκλιου σωλήνα του λαβύρινθου. Η περίπτωση είναι εντελώς αθώα και χωρίς συνέπειες. Άλλη αθώα περίπτωση, πιο ενοχλητική όμως, είναι όταν υπάρχει στο αυτί βύσμα κυψέλης. Με το νερό φουσκώνει και ενοχλεί το τύμπανο ή εμποδίζει τον ισότιμο θερμικό ερεθισμό των λαβυρίνθων. Ενδέχεται έτσι να προκληθεί ελαφρός ίλιγγος. Θεραπεία είναι η αφαίρεση του βύσματος από γιατρό. Πρόληψη, είναι ο περιοδικός έλεγχος των αυτιών. Ακόμη, τα ίδια φαινόμενα μπορεί να παρατηρηθούν, όταν η κουκούλα εμποδίζει την ελεύθερη κίνηση του νερού.

♦ **Ο ισοβαρικός ίλιγγος** είναι πολύ εξειδικευμένη περίπτωση ίλιγγου, που παρουσιάζεται στα πλαίσια του λεγόμενου **ισοβαρικού βαροτραύματος**. Η κατάσταση αυτή δεν παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ερασιτέχνη αυτοδύτη, διότι στην ερασιτεχνική κατάδυση δεν χρησιμοποιούνται μίγματα αερίων.

♦ **Κινήτωση** είναι κατάσταση προσωρινής αποδιοργανώσεως του κεντρικού αιθουσιαίου συστήματος, η οποία προκύπτει, όταν το άτομο υποβάλλεται σε κίνηση (επιτάχυνση), που υπερβαίνει σε ένταση και διάρκεια τα όρια προσαρμογής του Κ.Ν.Σ. Παρατηρείται συνήθως, κατά την παραμονή ή την κολύμβηση στην επιφάνεια, με κυματισμό ή κατά τη στάση αποσυμπίεσης στα μεσόνερα, επίσης με κυματισμό. Εκδηλώνεται με ναυτία, τάση προς εμετό, εμετό, υπνηλία κ.λ.π. Προδιαθεσικός παράγοντας για την εκδήλωση της κινήτωσης είναι η ατομική ευαισθησία. Αντιμετωπίζεται εύκολα, μεταφέροντας το δύτε στην ξηρά, αλλά και με συμπαράσταση υποβρύχια, ώστε να μην επιταχύνει τυχόν στάσεις αποσυμπίεσης και πάθει νόσο της αποσυμπίεσεως. Πρέπει να προληφθεί τυχόν εκδήλωση πανικού. Πιθανές επιπλοκές θεωρούνται ο εμετός υποβρυχίως, εισρρόφηση εμεσμάτων, ο πανικός και ο πανικός από βλάβη του δεύτερου σταδίου του ρυθμιστή.

Επεξήγηση όρων:

1. Με τον όρο «κινητική ψευδαισθηση» εννοείται κάθε ψευδής εντύπωση, που δημιουργείται στον ασθενή, ότι ο ίδιος ή το περιβάλλον κινείται. Είναι χαρακτηριστικό ότι, σε όλες αυτές τις περιπτώσεις, ο ασθενής καταλαβαίνει ότι πρόκειται για ψεύτικη αίσθηση. Αυτό το στοιχείο διαχωρίζει τις καταστάσεις αυτές από τις λεγόμενες «γνήσιες ψευδαισθήσεις», που συναντώνται στις ψυχικές παθήσεις.

2. Οι κινήσεις αυτές ονομάζονται «**νυσταγμοί**». Η συστηματική μελέτη των νυσταγμών με τη βοήθεια των ειδικών εργαστηριακών μεθόδων, βοηθά ιδιαίτερα στη διάγνωση παθήσεων, που προκαλούν ίλιγγο και αποτελεί απαραίτητο στοιχείο της σύγχρονης διαγνωστικής διαδικασίας.

3. Τα αιθουσιαία σύνδρομα ταξινομούνται σε περιφερικά κέντρα. Στα περιφερικά, το πρόβλημα αφορά το έσω αυτί (λαβύρινθο). Στην κατηγορία αυτή υπάγεται σχεδόν το σύνολο των ίλιγγων από κατάδυση. Στα κεντρικά αιθουσιακά σύνδρομα, το πρόβλημα αφορά τμήματα του Κεντρικού Νευρικού Συστήματος, όπως ενδεικτικά συμβαίνει, π.χ. στην νόσο της αποσυμπίεσεως και στην αέρια αρτηριακή εμβολή.

4. Τα αισθητήρια κύτταρα του κοχλία (τριχωτά κύτταρα) και του αιθουσιαίου οργάνου βρίσκονται, μαζί με τα νευρικά κύτταρα, στην κορυφή της ανατομικής και λειτουργικής εξειδίκευσης. Είναι νόμος στη βιολογία, ότι όσο αυξάνεται η εξειδίκευση των ιστών, τόσο ελαττώνονται οι ιδιότητες επιβίωσης των κυτταρικών σχηματισμών (π.χ. η ανθεκτικότητα και αναγεννητικότητα των κυττάρων, η ανάπλαση των ιστών).

Πονοκέφαλος - πως αντιμετωπίζονται οι 5 πιο κοινοί τύποι.

Η κατάδυση μπορεί να ενεργοποιήσει έναν πονοκέφαλο με πολλούς διαφορετικούς τρόπους. Σβέρκος και πόνος στην πλάτη από μη σωστή κατανομή βάρους του εξοπλισμού ή πολύ βαρύς εξοπλισμός, αφυδάτωση, έκθεση σε ηλιακή ακτινοβολία, μάσκα, η οποία είναι πολύ σφιχτή, και διανοητική κόπωση. Αυτοί είναι μερικοί λόγοι.

Υπάρχουν, όμως, και μερικοί άλλοι, οι οποίοι έχουν άμεση σχέση με την κατάδυση και χρειάζονται μεγαλύτερη ανάλυση.

Πρώτος τύπος.

Πονοκέφαλος από τοξικότητα διοξειδίου του άνθρακα.

Συμπτώματα: Αίσθημα μονοτονίας, πονοκέφαλος μετά το τέλος της κατάδυσης.

Αίτια: Αύξηση των επιπέδων διοξειδίου του άνθρακα στο σώμα, λόγω υποαερισμού.

Θεραπεία: Αναπνέετε φυσιολογικά, ήσυχες, βαθιές αναπνοές. Μην κρατάτε την αναπνοή σας, για να κάνετε οικονομία στον αέρα.

Η τοξικότητα του διοξειδίου ίσως είναι ο πιο κοινός λόγος πονοκεφάλων, που επηρεάζει τους δύτες. Προέρχεται από αυξημένα επίπεδα διοξειδίου στο σώμα. Τα αυξημένα επίπεδα διοξειδίου διεγείρουν ειδικούς υποδοχείς στα αγγεία του εγκεφάλου και το αποτέλεσμα είναι η αύξηση της ροής του αίματος προς τον εγκέφαλο, με αποτέλεσμα τον πονοκέφαλο. Ενώ μια αύξηση στο διοξείδιο μπορεί να προκληθεί από μολυσμένο αέρα φιάλης, εντούτοις, ο πιο συνηθισμένος λόγος είναι ο υποαερισμός. Ο υποαερισμός συμβαίνει, όταν ο αέρας, που κυκλοφορεί στο σύστημα των πνευμόνων, για να τους «καθαρίσει» είναι λίγος, επιτρέποντας τη συσσώρευση των καταλοίπων.

Φανταστείτε ένα μεγάλο διάδρομο με πολλά μικρά δωμάτια. Ακόμα και εάν ο αέρας κυκλοφορεί στο διάδρομο, ο αέρας στα δωμάτια μπορεί να μείνει στάσιμος. Ο υποαερισμός μπορεί να προκληθεί από δύο κυρίως λόγους:

1. Όχι επαρκείς βαθιές αναπνοές.

Αυτό συμβαίνει σκοπίμως, όταν ο δύτης, από λάθος, πιστεύει ότι παίρνοντας μικρότερες αναπνοές θα κάνει οικονομία στον αέρα του. Μπορεί, επίσης, να υπάρχει και κάποιος μηχανικός περιορισμός, όπως π.χ. μια πολύ σφιχτή στολή ή ένα BC τύπου τζάκετ, τα οποία να μην επιτρέπουν στο δύτη να εκτείνει πλήρως τους πνεύμονές του.

Και στις δυο περιπτώσεις θα υπάρξουν περιοχές μέσα στους πνεύμονες, όπου δεν θα μπορέσει να γίνει η ανταλλαγή των αερίων με κάθε αναπνοή και το αποτέλεσμα θα είναι η συσσώρευση παραπάνω διοξειδίου στο αίμα.

2. Όχι συχνές αναπνοές.

Αυτό, επίσης, μπορεί να γίνει ηθελημένα με σκοπό την οικονομία στον αέρα. Σ' αυτήν την περίπτωση, υπάρχει αέρας, ο οποίος κυκλοφορεί στις κυψέλες του πνεύμονα, όπου γίνεται και η ανταλλαγή των αερίων, αλλά ο λανθάνων χρονισμός μεταξύ των αναπνοών, επιτρέπουν τη συσσώρευση διοξειδίου, με σχετική αύξησή του στα επίπεδα του αίματος.

Οι πονοκέφαλοι, που προέρχονται από τοξικότητα διοξειδίου, έχουν ένα χαρακτηριστικό παλμό, ο οποίος δεν καταπραΰνεται με αναλγητικά ή με φάρμακα για ημικρανίες. Ο πιο αποτελεσματικός τρόπος αποφυγής και πρόληψης είναι η σωστή αναπνοή. Αργές και βαθιές αναπνοές. Αυτό θα σας προφυλάξει από τη συσσώρευση παραπάνω διοξειδίου, όπως, επίσης, θα σας βοηθήσει να ξεκουραστείτε με αποτέλεσμα και τη μικρότερη κατανάλωση αέρα.

Δεύτερος τύπος.

Πονοκέφαλος με ένταση.

Συμπτώματα: Πόνος στο σβέρκο και στο κεφάλι.

Αίτια: Μυϊκή σύσπαση.

Θεραπεία: Εμπειρία και κατάδυση μέσα στα όρια των δυνατοτήτων μας.



Συμβαίνει κυρίως σε νέους δύτες ή σ' εκείνους, οι οποίοι ασχολούνται με καινούργια είδη κατάδυσης. Το άγχος, το οποίο μπορεί να προκληθεί, έχει πολλές φορές ως αποτέλεσμα τη δημιουργία αυτής της μορφής πονοκεφάλων.

Αυτή η μορφή προκαλείται από μυϊκή ένταση, συνήθως στο σβέρκο ή στο οπίσθιο μέρος του κεφαλιού ή από σφίξιμο των γνάθων στο επιστόμιο. Γενικώς, οι δύτες σταματούν να αισθάνονται αυτό το είδος των πονοκεφάλων, όταν αρχίσουν να νιώθουν πιο άνετα με τον εξοπλισμό τους, το περιβάλλον και μαθαίνουν να χαλαρώνουν.

Τρίτος τύπος.

Πονοκέφαλος προερχόμενος από τους παραρρινίους κόλπους.

Συμπτώματα: Πόνος στο εμπρόσθιο τμήμα του κεφαλιού ή του προσώπου, κατά την κατάδυση ή την ανάδυση.

Αίτια: Αδυνατότητα εξίσωσης των παραρρινίων κόλπων.

Θεραπεία: Μακράς διάρκειας αποσυμφορητικά, περισσότερος χρόνος για τη φάση της κατάδυσης ή της ανάδυσης.

Στη φάση της κατάδυσης ή της ανάδυσης, οι μεταβολές της πίεσης μπορούν να προκαλέσουν πόνο στους κόλπους, λόγω μη εξίσωσης αυτών με το περιβάλλον με αποτέλεσμα την εμφάνιση ενός είδους πονοκεφάλων.

Το πιο σύνηθες είναι η εμφάνιση πόνου στο μέτωπο (μετωπιαίοι κόλποι) κατά τη φάση της κατάδυσης, ο οποίος πόνος καταπραύνεται - όχι πάντα - στη φάση της ανάδυσης.

Παράγοντες, όπως κρουολόγημα ή κάποια αλλεργία θα πρέπει να μας κάνουν ν' απέχουμε για κάποιο χρονικό διάστημα από την κατάδυση.

Εάν έχουμε κάποια αλλεργία θα πρέπει να συζητήσουμε με το γιατρό μας ποια θεραπεία είναι η πιο κατάλληλη, αποφεύγοντας καταπραυντικά φάρμακα.

Τέταρτος τύπος.

Πονοκέφαλοι από ημικρανίες.

Συμπτώματα: Ισχυροί πονοκέφαλοι συνοδευόμενοι με ναυτία.

Αίτια: Ποικίλες αιτίες.

Θεραπεία: Αποφεύγοντας οτιδήποτε προκαλεί τον πονοκέφαλο.

Γενικώς, άνθρωποι, οι οποίοι υποφέρουν από ημικρανίες, πραγματικά δεν πρέπει να καταδύονται.

Ένας δύτες, ο οποίος παθαίνει ισχυρό πονοκέφαλο, προερχόμενο από ημικρανία, ενώ βρίσκεται σε κατάδυση, αυξάνει τον κίνδυνο ατυχήματος ή τραυματισμού.

Μέσα στους κινδύνους, περιλαμβάνεται η ανικανότητα να σκεφτεί σωστά, καθαρά, ψυχολογικό άγχος, ίλιγγοι και εμετός.

Ορισμένοι άνθρωποι, που πάσχουν από ημικρανίες, μπορούν να καταδυθούν με ασφάλεια, εάν μπορούν να αναγνωρίσουν από πριν κάποιους συγκεκριμένους παράγοντες, όπως το κρύο, το οποίο τους προκαλεί και να πάρουν τα απαραίτητα μέτρα, για να αποφύγουν το έναυσμα των πονοκεφάλων.

Οι άνθρωποι, που πάσχουν από ημικρανίες, θα πρέπει να προσέχουν τα φάρμακα, που παίρνουν, ενώ κάνουν καταδύσεις. Πολλά από τα φάρμακα, που χρησιμοποιούνται για τη θεραπεία της ημικρανίας περιέχουν κοδεΐνη ή βαρβιτουρικά, τα οποία είναι καταπραυντικά και αυξάνουν τον κίνδυνο για νάρκωση αζώτου.

Πέμπτος τύπος.

Πονοκέφαλος από νόσο εξ αποσυμπίεσης.

Συμπτώματα: Πονοκέφαλοι με νευρολογικής φύσεως συμπτώματα.

Αίτια: Νόσος εξ αποσυμπίεσης τύπου II, αρτηριακή εμβολή αέρα.

Θεραπεία: Θεραπεία σε θάλαμο επανασυμπίεσης.

Εάν το ζευγάρι μας αρχίσει να παραπονείται για πονοκέφαλο μετά το τέλος της κατάδυσης και ταυτόχρονα σας αναφέρει κι άλλα συμπτώματα νόσου - πόνος σε κλειδώση, κοκκινίλα και φαγούρα, πρήξιμο, ναυτία, εμετός, ζαλάδες, βόη στα αυτιά, υπερβολική κόπωση - μην ανατρέξετε στη λίστα πιθανών αιτιών, που προκαλούν πονοκέφαλο. Να πάτε στο πλησιέστερο τηλέφωνο και να καλέσετε το θάλαμο.

Ένας πονοκέφαλος, που συνοδεύεται με νευρολογικής φύσεως συμπτώματα, μπορεί να είναι νόσος τύπου II ή αρτηριακή εμβολή αέρα. Ακόμη και εάν σας πουν ότι ο πονοκέφαλος δεν έχει σχέση με την κατάδυση, σε οποιοδήποτε παρουσιαστούν τέτοια συμπτώματα θα πρέπει να του παρασχεθεί ιατρική φροντίδα αμέσως.

Λαχάνιασμα - κόπωση.

Όταν ο αυτοδύτης κάνει στο βυθό σκληρή και κοπιαστική εργασία, ή όταν συμβεί να κολυμπήσει κάπως γρήγορα, μπορεί να λαχανιάσει. Η αναπνοή του θα γίνει γρήγορη και θα νιώσει κούραση σε όλο του το σώμα, κάτι σαν μούδιασμα, που θα του περιορίζει τις κινήσεις. Αυτό για τον έμπειρο δεν σημαίνει τίποτα το ιδιαίτερο. Μόλις νιώσει ότι λαχάνιασε, θα σταματήσει και χωρίς να κάνει καμιά κίνηση, θα περιμένει να ηρεμήσει η αναπνοή του και να ξαναπάρει τον κανονικό της ρυθμό.

Αν νιώσει περισσότερο κουρασμένος, θ' ανεβεί ήσυχα και κανονικά στην επιφάνεια. Για τον αρχάριο, όμως, το λαχάνιασμα αυτό είναι καμιά φορά αρκετά επικίνδυνο. Γιατί του δημιουργεί την εντύπωση της πνιγμονής. Νομίζει ότι δεν του επαρκεί ο αέρας, που αναπνέει. Και από το σημείο αυτό μέχρι τον πανικό, η απόσταση δεν είναι μεγάλη.

Για την αποφυγή αυτής της ανεπιθύμητης καταστάσεως, θα πρέπει ο αυτοδύτης:

1. Να μην κάνει γρήγορες και σπαστικές κινήσεις.
2. Να κανονίζει την πλευστότητά του έτσι, που να είναι ουδέτερη. Αυτό του επιτρέπει να κινείται άνετα προς όλες τις διευθύνσεις, χωρίς κόπο.
3. Να φορά προστατευτική στολή, γιατί τα κρύα νερά κουράζουν περισσότερο.
4. Να μην ξεπερνά ποτέ τα όρια της φυσικής αντοχής του.
5. Να διακόπτει την κατάδυση, όταν αισθανθεί κουρασμένος ή κρύνει.

ΤΑ ΡΙΝΙΚΑ ΑΠΟΣΥΜΦΟΡΗΤΙΚΑ ΣΤΗΝ ΚΑΤΑΔΥΣΗ

Το κείμενο, που ακολουθεί, μας εισάγει στο θέμα της χρήσης των ρινικών αποσυμφορητικών, ως τρόπου αντιμετώπισης του προβλήματος της ρινικής απόφραξης, στην κατάδυση. Οι εκπαιδευτές όλων των οργανισμών τονίζουν ανελλιπώς ότι, η κατάδυση με βουλωμένη μύτη εγκυμονεί το σοβαρό κίνδυνο για βαρότραυμα των παραρρινίων κόλπων ή και του αυτιού. Παρά ταύτα, ένας σημαντικός αριθμός ελεύθερων δυτών, αλλά και αυτοδυτών (ιδίως αυτών, που ψαρεύουν), προσπαθούν μετά μανίας να βρουν τρόπους, για να παρακάμψουν το πρόβλημα και να καταδυθούν. Προσφεύγουν, λοιπόν, στη χρήση των φαρμάκων, που ονομάζονται *ρινικά αποσυμφορητικά*. Αυτά, από φαρμακοτεχνικής απόψεως, διακρίνονται στα **τοπικά και στα διασυστηματικά**.

Τι ακριβώς συμβαίνει όμως;

Η **ρινική απόφραξη** (βουλωμένη μύτη) είναι πολύ συχνό σύμπτωμα. Είναι δυνατό να οφείλεται σε διάφορες καταστάσεις, όπως π.χ. το κοινό κρυολόγημα, η αλλεργική ρινίτις, η αγγειοκινητική ρινίτις, η φαρμακευτική ρινίτις, οι παραρρινοκολπίτιδες, οι πολύποδες διαφόρων κατηγοριών κ.λ.π. Από τα αίτια αυτά μερικά είναι **παροδικά** (κρυολόγημα), άλλα είναι **περιοδικά** και άλλα είναι σχετικά **σταθερά** (πολύποδες). Σ' όλες αυτές τις περιπτώσεις, παρατηρείται οίδημα του

ρινικού βλεννογόνου, με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά κατά περίπτωση. Το οίδημα, οι βλέννες, οι πολύποδες κ.λ.π., ανάλογα του βαθμού και της εντόπισής τους, εμποδίζουν την απαιτούμενη (για την εξίσωση των πιέσεων), διακίνηση αερίων μαζών κατά την κατάδυση και ανάδυση και προδιαθέτουν στην εμφάνιση βαροτραυμάτων της καθόδου και της ανόδου, αντιστοίχως. Το **πρώτο σφάλμα**, που γίνεται με τη χρήση των αποσυμφορητικών είναι ότι ο χρήστης σπανίως γνωρίζει το ακριβές αίτιο της απόφραξης και το μέγεθος του προβλήματος. Το **δεύτερο** είναι ότι καλύπτει το πρόβλημα και αποφεύγει να το λύσει στον κατάλληλο χρόνο. Πέραν των δυο αυτών προβλημάτων, ανακύπτουν και άλλα.

Τα τοπικής εφαρμογής αποσυμφορητικά, κυκλοφορούν υπό μορφή σταγόνων, αλοιφών, ζελέ και σπρέι. Χαρακτηρίζονται από την ευκολία της εφαρμογής και το συνήθως άμεσο και θεαματικό αποτέλεσμά τους. Η δράση τους διαρκεί κανονικά για 8 ώρες, αλλά είναι δυνατό να μειωθεί πολύ, με τη συνεχή χρήση. Η συχνή χρήση τους προκαλεί στο ρινικό βλεννογόνο ένα είδος ασήπτου φλεγμονής, το οποίο ονομάζεται **φαρμακευτική ρινίτις**. Όταν η φλεγμονή αυτή είναι έντονη, η διάρκεια της αποσυμφόρησης μειώνεται πολύ ή ακόμη και εξαφανίζεται. Είναι προφανές ότι όποιος πάσχει από φαρμακευτική ρινίτιδα είναι ακατάλληλος για καταδύσεις, διότι δεν μπορεί να εξισώνει την πίεση παραρρινίων κόλπων κατά την κάθοδο, πιθανώς και την άνοδο. Αν υποτεθεί ότι δεν έχει προκληθεί φαρμακευτική ρινίτις, υπάρχουν δυο επιπλέον ζητήματα με τα τοπικά αποσυμφορητικά:

- Δεν απελευθερώνουν τα στόμια και τους πόρους των παραρρινίων κόλπων, διότι δεν φτάνουν μέχρι εκεί, ακόμη κι αν η ρινική αναπνοή έχει ελευθερωθεί.

- Παρουσιάζουν το φαινόμενο της αναπήδησης (rebound phenomenon), κατά το οποίο υποτροπιάζει απροειδοποίητα η ρινική συμφόρηση. Αν ο δύτης ευρίσκεται ακόμη υποβρυχίως, κινδυνεύει να υποστεί βαρότραυμα ανόδου.

Στον καταδυτικό τύπο διαφημίζεται τελευταία το σκεύασμα με το εμπορικό όνομα Physiomer, το οποίο αποτελείται από ισότονο και αποστειρωμένο θαλασσινό νερό, σε πολύ εύχρηστη συσκευασία, με εκτοξευτήρα, για πλύσεις. Το διάλυμα αυτό, προφανώς, είναι ισοδύναμο με φυσιολογικό ορό και κατά συνέπεια είναι απόλυτα αβλαβές. Εννοείται ότι δεν έχει και καμιά άλλη δράση, πλην της προσωρινής ανακούφισης και της εκπλύσεως των ρινικών εκκριμάτων (βλεννών). Το διάλυμα αυτό δεν συγκαταλέγεται, βεβαίως, στα αποσυμφορητικά σκευάσματα.

Τα διασυστηματικά αποσυμφορητικά κυκλοφορούν για τους ενήλικες, κυρίως, υπό μορφή χαπιών. Έχουν μικτή σύνθεση, που περιλαμβάνει την ουσία **ψευδοεφεδρίνη** (ή ισοεφεδρίνη) για την αγγειοσυσπαστική της δράση και κάποιο **αντιϊσταμινικό**, διαφορετικό κατά περίπτωση, για την ξηραντική του δράση, επί του ρινικού βλεννογόνου. Τα σχετικά με την κατάδυση προβλήματα, που δημιουργούνται με τη χρήση των ουσιών αυτών, είναι δυο ειδών:

- **Τοπικά φαινόμενα στους βλεννογόνους:** Σχετίζονται με την αλλοίωση της ποιότητας της βλέννης, η οποία καθίσταται πυκνή και ιξώδης, με αποτέλεσμα να αυξάνει η πιθανότητα βαροτραύματος, λόγω απόφραξης των στομίων και πόρων των κόλπων. Ιδιαίτερα, αυξάνει η πιθανότητα βαροτραύματος της ανόδου, διότι συμπυκνωμένες από το φάρμακο βλέννες, εγκλωβισμένες μέσα στους κόλπους, είναι δυνατό να μετακινηθούν προς τα στόμια και να τα αποφράξουν εκ των έσω. Το ίδιο είναι δυνατό, θεωρητικά, να συμβεί σε μικρούς βρόγχους και να προκληθεί πνευμονικό βαρότραυμα της **ανόδου** (σε αυτοδύτες).

- **Γενικά φαινόμενα:** Σχετίζονται με την επιτάχυνση της κυκλοφορίας του αίματος (παρενέργεια της ψευδοεφεδρίνης) και την καταστολή του Κεντρικού

Νευρικού Συστήματος (παρενέργεια του αντιισταμινικού). Η συνέργεια της ψευδοεφεδρίνης, του ψυχρού περιβάλλοντος, της κόπωσης, της υποξίας και υπερκαπνίας (ελεύθεροι δύτες), της πιθανής ψυχικής έντασης (stress) κ.λ.π. είναι δυνατό να οδηγήσει σε καρδιακή αρρυθμία, ιδίως δύτες μεγαλύτερης ηλικίας. Η ταχεία κυκλοφορία εξάλλου, με την πιθανή συνέργεια και άλλων επιβαρυντικών παραγόντων, είναι δυνατό να προκαλέσει νόσο της αποσυμπίεσης.

Η κατασταλτική δράση του αντιισταμινικού, προδιαθέτει στην εκδήλωση μέθης του αζώτου. Κατόπιν των πιο πάνω, είναι προφανές ότι η χρήση διασυστηματικών αποσυμφορητικών της μύτης από ελεύθερους και αυτόνομους δύτες, είναι παραλογισμός.

Δεν πρέπει να δοθεί η εντύπωση ότι τα αποσυμφορητικά είναι καταδικασμένα ως φάρμακα. Αντίθετα, έχουν σαφή θέση τη θεραπευτική. Τα τοπικά χρησιμοποιούνται στη θεραπεία της οξείας παραρρινοκολπίτιδας, στην ενδιάμεση αγωγή της φαρμακευτικής ρινίτιδας κ.λ.π. Τα διασυστηματικά έχουν τη θέση τους στις οξείες καταρροές, ως ανακουφιστικά φάρμακα. Είναι τελείως διαφορετικό ζήτημα η εφαρμογή των φαρμάκων για θεραπεία των αρρώστων, από τη λήψη τους, σε συνδυασμό με την κατάδυση και μάλιστα, για να διευκολυνθεί η κατάδυση. Οι καταδυτικές δραστηριότητες προϋποθέτουν όχι μόνο υγεία, αλλά και καλή λειτουργική και φυσική κατάσταση.

Όταν το πρόβλημα της ρινικής απόφραξης επανέρχεται με μεγάλη συχνότητα, είναι προφανές ότι η πιθανότητα βαροτραυματισμού γίνεται υπολογίσιμη. Είναι αναγκαίο να τεθεί ακριβής διάγνωση και ν' ακολουθήσει κατάλληλη θεραπεία. Ευτυχώς, για τις περισσότερες καταστάσεις υπάρχουν καλές λύσεις, ως επί το πλείστον φαρμακευτικές. Πολύ συνηθισμένες είναι οι περιπτώσεις, όπου ο ρινικός βλεννογόνος ευαισθητοποιείται από την οδήγηση δικύκλου χωρίς κράνος ή από τον ισχυρό κλιματισμό των εσωτερικών χώρων, το καλοκαίρι. Το χειμώνα, πολλοί ευαισθητοποιούνται, επειδή διανύουν αποστάσεις με τη βάρκα, βρεγμένοι, μετά την κατάδυση. Στις περιπτώσεις αυτές, μπορεί κανείς ν' απαλλαγεί από τις ενοχλήσεις, με απλή τροποποίηση των συνηθειών του ή του περιβάλλοντος. Στις περιπτώσεις μ' επίσημες ρινίτιδες, είναι καλύτερα να επιλαμβάνονται οι ιατροί. Οι αλλεργίες ανταποκρίνονται σε φαρμακευτικές αγωγές και στην ειδική απευαισθητοποίηση. Οι υπερτροφικές ρινίτιδες, επίσης, κάποτε απαιτούν και χειρουργικές επεμβάσεις. Οι χρόνιες παραρρινοκολπίτιδες (ιγμορίτιδα κ.λ.π.), χρειάζονται περισσότερη σκέψη. Σε μερικές απ' αυτές, η κατάδυση δεν επιτρέπεται, διότι παρουσιάζουν εσωτερικές αποφράξεις των στομίων των κόλπων και είναι επικίνδυνες για ανοδικά βαροτραύματα. Σε άλλες περιπτώσεις αντίθετα, η κατάδυση επιβάλλεται ως θεραπεία και βοηθά πάρα πολύ. Μεγάλη προσοχή απαιτείται στις περιπτώσεις, όπου υπάρχει υποψία για πολύποδες. Τότε πρέπει να γίνεται καλός ενδοσκοπικός έλεγχος, ο οποίος συμπληρώνεται και με άλλες εξετάσεις, αν χρειασθεί. Σε όλες τις περιπτώσεις, που αναφέρθηκαν, η χρήση αποσυμφορητικών, χωρίς εποπτεία ιατρού, είναι επιβλαβής, διότι καθυστερεί η διάγνωση και η θεραπεία, ενώ παράλληλα, χειροτερεύει τη βασική πάθηση. Η χρήση φυσιολογικού ορού για πλύσεις ή του θαλάσσιου διαλύματος, που διαφημίζεται στα περιοδικά, είναι σίγουρα αβλαβής.

Είναι πολύ σημαντικό ν' αποφεύγεται όχι μόνο η κατάδυση, όταν υπάρχει απόφραξη της μύτης, αλλά και η πτήση. Κατά την πτήση συμβαίνουν δυσβαρικά φαινόμενα, ανάλογα με αυτά της κατάδυσης. Ο κόλπος, ο οποίος προβάλλεται συχνότερα είναι ο μετωπιαίος. Αυτό οφείλεται κυρίως στην ανεστραμμένη θέση του και το μακρό και στενό του πόρο. Η σημασία, εν προκειμένω, της αποφυγής

καταδύσεως και πτήσεως, έγκειται στο ότι η ενδεχόμενη προσβολή του μετωπιαίου κόλπου από βαρότραυμα, είναι δυνατό να οδηγήσει σε οριστική αδυναμία κατάδυσης.

ΔΗΛΗΤΗΡΙΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΠΩΤΕΡΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΚΑΤΑΔΥΣΗ

Τοξικότητα οξυγόνου.

Το 1878 ο πατέρας της υπερβαρικής φαρμακευτικής Paul Berk με την επιστημονική του μελέτη απέδειξε ότι παρ' όλα αυτά το οξυγόνο είναι μοναδικό, για να διατηρήσει τη ζωή και ότι η έλλειψή του είναι θανάσιμη στην υψηλή πίεση. Ζώα, που εκτέθηκαν σε αέρα υψηλής πίεσης προσβλήθηκαν, καθώς επίσης, όταν ανέπνευσαν 100% οξυγόνο σε χαμηλότερες πιέσεις. Ερευνητές το 1993 ανακάλυψαν ότι και οι άνθρωποι προσβάλλονται, επίσης, καθώς όταν δυο αξιωματικοί του Βρετανικού Βασιλικού Ναυτικού προσβλήθηκαν αναπνέοντας 100% οξυγόνο σε πίεση 4 ατμοσφαιρών. Εκείνη τη στιγμή μερικοί πίστευαν ότι ήταν ασφαλές να εκθέσουν τους αυτοδύτες σε αναπνοή οξυγόνου απόλυτης πίεσης 3 για 3 περίπου ώρες. Σταδιακά, παρόλα αυτά, έγινε αντιληπτό ότι δεν ήταν ασφαλές και το 1942 ο χειρουργός λοχαγός Donald του Βρετανικού Βασιλικού Ναυτικού ξεκίνησε μια σειρά πειραμάτων αναμειγνύοντας μερικές χιλιάδες ανθρώπινες εκθέσεις σε διάφορες μερικές πιέσεις οξυγόνου.

Σήμερα, δεν είναι δυνατόν οι οργανώσεις, που ασχολούνται με την παραβίαση των ανθρωπίνων δικαιωμάτων να εγκρίνουν τέτοια πειράματα, τα οποία εμπλέκουν ευαίσθητους σε έκθεση οργανισμούς, σε σημείο αυτά να προσβληθούν. Τελικά, ο Donald πρότεινε ένα μέγιστο ασφαλές βάθος αναπνοής 100% οξυγόνου στα 9μ./30π. θαλασσινού νερού. Από τότε το Πολεμικό Ναυτικό και άλλων χωρών έχουν επιλέξει διάφορα μέγιστα επιτρεπτά επίπεδα της μερικής πίεσης του οξυγόνου, αλλά παραλλαγές μεμονωμένων ατόμων είναι περισσότερο αξιοσημείωτες απ' τα εθνικά δεδομένα.

Η τοξικότητα του οξυγόνου προσδιορίζεται από την προσβολή διαφόρων οργάνων. Προσβάλλει τον εγκέφαλο προκαλώντας τοξικότητα του οξυγόνου του Κεντρικού Νευρικού Συστήματος (Κ.Ν.Σ.). Με μικρότερη σημασία επηρεάζει τους πνεύμονες προκαλώντας πνευμονική τοξικότητα οξυγόνου. Είναι σημαντικό για τους αυτοδύτες να κατανοήσουν ότι υπάρχουν πολλές παραλλαγές της τοξικότητας του Κ.Ν.Σ., της οποίας η ακτίνα μεταβάλλεται από μέρα σε μέρα.

Το Πολεμικό Ναυτικό πολλών χωρών, καθιέρωσαν τις δοκιμές της τοξικότητας οξυγόνου και παραγκώνισαν τους ευαίσθητους μεμονωμένους αυτοδύτες από τη στρατιωτική κατάδυση. Στο ναυτικό των ΗΠΑ για παράδειγμα, κατέβαζαν τους υποψήφιους στα 33μ./ 112π. θαλασσινό νερό με 100% οξυγόνο ($PO_2=4,3$ απόλυτη πίεση) για 2 λεπτά και στη συνέχεια τους ανέβαζαν στα 18μ./60π. ($PO_2=2,8$ απόλυτη πίεση) για μια ώρα.

Δυστυχώς, μερικοί αυτοδύτες, που πέρασαν το τεστ, αργότερα υπέφεραν από καρδιακή προσβολή υπό άλλες εκθέσεις σε ανερχόμενες μερικές πιέσεις του οξυγόνου. Οι ουσιώδεις κλινικές οριοθετήσεις της τοξικότητάς του (Κ.Ν.Σ.) ποικίλουν τόσο πολύ, ώστε, όταν ένας αυτοδύτης, που αναπνέει οξυγόνο δεν νιώθει καλά κάτω από ένα σημείο, η καλύτερη συμβουλή είναι να τον φέρουμε στην επιφάνεια.

Ανησυχία, σύγχυση, ναυτία, όραση τούνελ, αμβλυωπία, ίλιγγος, οπτικές και ακουστικές παραισθήσεις, δύσπνοια, έχουν όλα καταγραφεί ως συμπτώματα τοξικότητας του Κ.Ν.Σ. Αυτό, επειδή οι επιβλέποντες υπέβαλαν αμέσως τους

ασθενείς σε ανάπαυση σε στεγνό περιβάλλον σε πίνακα 6 του Ναυτικού των ΗΠΑ με $PO_2=2,8$ ατμόσφαιρες απόλυτη πίεση στο θάλαμο αποσυμπίεσης, αλλά παρά ταύτα απαγόρευσαν σ' έναν οποιοδήποτε ενεργό κολυμβητή την κατάδυση σε $PO_2=1,9$ ατμόσφαιρες με απόλυτη πίεση σε 9μ./30π. Η εξάσκηση πίεσης μετατρέπει τα δεδομένα της τοξικότητας. (Η μέγιστη προτεινόμενη απόλυτη πίεση του οξυγόνου, που μπορεί να κατέβει ένας αυτοδύτης, χρησιμοποιώντας τη συνηθισμένη αυτόνομη συσκευή κατάδυσης, είναι 1,4).

Αυτοδύτες, που αποσυμπιέζονται χρησιμοποιώντας οξυγόνο στο νερό (όπως στις στρατιωτικές, τεχνικές και εμπορικές καταδύσεις), συμβουλευούνται να παραμένουν σε ανάπαυση, καθώς, όταν ασκούνται είναι πιο εύκολο να προσβληθούν. Αυξημένα επίπεδα CO_2 επίσης αυξάνουν τις πιθανότητες τοξικότητας, αλλά αυτό είναι κυρίως πρόβλημα για δύτες με σκάφανδρα παρά για αυτόφυτες, που εκπνέουν κατευθείαν στο νερό.

Μικτά αέρια, επίσης, μπορούν να παραλλάξουν τα συμπτώματα. Για παράδειγμα, ένας αυτοδύτης, που συμπιέζεται στα 30μ./120π. αναπνέοντας 50% οξυγόνο και 50% ήλιο (4,0 ατμόσφαιρες απόλυτης πίεσης X 0,5=2,3 ατμόσφαιρες απόλυτης πίεσης PO_2), μπορεί να είναι πιο επιρρεπής από ένα δύτε, που αναπνέει 100% οξυγόνο στα 13μ./43π. ($PO_2=2,3$ ατμόσφαιρες απόλυτης πίεσης).

Ο ακριβής μηχανισμός της τοξικότητας του Κ.Ν.Σ. είναι άγνωστος. Παρόλα αυτά, το οξυγόνο σε υψηλή πίεση επηρεάζει τα ένζυμα, που σχετίζονται με το μεταβολισμό του φυσιολογικού εγκεφάλου, όπως το Γάμμα Αμινο - Βουτυρικό Οξύ (ΓΑΒΟ). Μερικά φάρμακα, τα οποία αυξάνουν το εγκεφαλικό ΓΑΒΟ, προλαμβάνουν τα συμπτώματα, όμως, άλλα φάρμακα, που μειώνουν το ΓΑΒΟ, μικραίνουν την περίοδο εμφάνισης των συμπτωμάτων. Οι αυτοδύτες, που χρησιμοποιούν στεροειδή, θα πρέπει να αποφεύγουν ν' αναπνέουν αυξημένες πιέσεις οξυγόνου. Τα στεροειδή δείχνουν ν' αυξάνουν τις πιθανότητες τοξικότητας του οξυγόνου.

Η πνευμονική τοξικότητα σπανιότερα προσβάλλει τους ερασιτέχνες αυτοδύτες, επειδή ο χρόνος έκθεσης, που οδηγεί στα συμπτώματα, είναι πολύ μικρότερος από το μέσο χρόνο βυθού μιας αυτόνομης συσκευής. Παρόλα αυτά, συμπτώματα μπορεί να εμφανιστούν ανάμεσα σε αυτοδύτες, που υποβάλλονται σε θεραπεία επανασυμπίεσης για ασθένειες από αποσυμπίεση. Θεραπείες αποδέσμευσης αζώτου ελαχιστοποιούν τους κινδύνους της πνευμονικής τοξικότητας.

Συχνά, το πρώτο σύμπτωμα πνευμονικής τοξικότητας είναι απαλός τραχηλικός ερεθισμός συνοδευόμενος από πόνο κάτω από το στήρνο και βήχα. Αυτά τα συμπτώματα τις περισσότερες φορές θα εξαφανιστούν μέσα σε λίγες μέρες με την επιστροφή στο νερό με $PO_2=0,21$ ατμόσφαιρες απόλυτη πίεση.

Συνοψίζοντας είναι περισσότερο ασήμητες οι αυτοδύτες αναψυχής να έχουν προβλήματα τοξικότητας οξυγόνου. Οι αυτοδύτες θα πρέπει να ανησυχούν για την πιθανότητα και να ξέρουν πώς να χειριστούν το πρόβλημα, αν ποτέ προκύψει. Η κατάδυση είναι μια δραστηριότητα ασφαλείας. Θυμηθείτε ότι οι προειδοποιημένοι είναι προετοιμασμένοι και συνεχίζουν να απολαμβάνουν την υποβρύχια εμπειρία.

Η έκθεση σε μικρά βάρη καθιστά ακίνδυνη την τοξικότητα οξυγόνου.

Απώλεια των αισθήσεων.

Η απώλεια των αισθήσεων κατά τη διάρκεια ή μετά από μια κατάδυση, αποτελεί σοβαρότατο κίνδυνο. Είναι πολύ δύσκολο να διαπιστώσουν οι παρευρισκόμενοι τι ακριβώς έχει συμβεί στον αναισθητο (ακόμα και αν είναι γιατροί). Γι' αυτό πρέπει ν' αρχίσουν αμέσως τη θεραπεία, αντί να προσπαθούν να ανακαλύψουν τα αίτια της καταστάσεως, που παρουσιάζει. Μπορεί να έχει πάθει εμβολή αέρα ή σοβαρή

προσβολή νόσου των δυτών, ανεξάρτητα από την αρχική αιτία, που προκάλεσε την απώλεια των αισθήσεων, η οποία μπορεί να είναι δηλητηρίαση O₂, βαρυτραυματισμός κ.λ.π.

Σ' αυτές τις περιπτώσεις θα πρέπει να κάνουμε τις ακόλουθες ενέργειες, γρήγορα και ψύχραιμα.

1. Αν ο ασθενής δεν αναπνέει. Θ' αρχίσουμε αμέσως την τεχνητή αναπνοή με το στόμα η με μηχανικό αναζωογονωτήρα, αν υπάρχει. Η τεχνητή αναπνοή θα συνεχιστεί και μέσα στο θάλαμο αποσυμπίεσης.

2. Εάν έχουμε στη διάθεσή μας θάλαμο αποσυμπίεση σε άμεση ετοιμότητα, θα επανασυμπιέσουμε το ταχύτερο τον άρρωστο, ανεξάρτητα θα τον μεταφέρουμε στον πλησιέστερο θάλαμο, ανεξάρτητα με την απόσταση, που βρίσκεται. Δεν θα γίνει απανασυμπίεση στην περίπτωση, που από τις συνθήκες της καταδύσεως αποκλείεται η εμβολή του αέρα ή η νόσος των δυτών. Επίσης, όταν ο ασθενής επανακτήσει εν τω μεταξύ τις αισθήσεις του και δεν παρουσιάζει κανένα ύποπτο σύμπτωμα ή όταν κάποια άλλη ενέργεια είναι απαραίτητη για τη σωτηρία της ζωής του.

3. Θα περιποιηθούμε και θα επιδέσουμε τα τραύματα, που μπορεί να έχει.

4. Θα καλέσουμε επείγοντως τον αρμόδιο γιατρό.

Ανεπάρκεια αζώτου (ανοξαιμία).

Όταν το εισπνεόμενο οξυγόνο δεν είναι αρκετό, ή όταν εξαντληθεί αυτό, που βρίσκεται μέσα στους πνεύμονες, δημιουργείται μια παθολογική κατάσταση, που λέγεται **ανοξαιμία**. Το αίμα, δηλαδή, χάνει το φορτίο του σε οξυγόνο, γιατί, ενώ συνέχεια το αποδίδει στους ιστούς και στα κύτταρα, δεν βρίσκει να το αναπληρώσει στις πνευμονικές κυψελίδες. Έτσι, γίνεται κακή τροφοδότηση των ιστών και των κυττάρων και επειδή ο νευρικός ιστός, και ειδικότερα ο εγκέφαλος, δεν μπορεί ν' αντέξει για πολύ στην έλλειψη οξυγόνου, ακολουθεί απώλεια της συνειδήσεως (λιποθυμία) και θάνατος.

Από την ανοξαιμία κινδυνεύουν περισσότερο οι ελεύθεροι δύτες. Αυτοί, που καταδύονται, δηλαδή, χωρίς αναπνευστική συσκευή. Αν συμβεί να είναι υπερβολικά ενθουσιώδεις, ριψοκίνδυνοι και θαρραλέοι, ενώ συγχρόνως δεν έχουν τις απαραίτητες γνώσεις, μπορεί κάλλιστα μια βαθιά και επίτονη βουτιά τους να είναι και η τελευταία.

Πολλά δυστυχήματα έγιναν εξαιτίας της ανοξαιμίας στον κόσμο των ψαροκυνηγών. Το πιο εντυπωσιακό είναι η περίπτωση του αλησμόνητου πρωταθλητή Δημήτρη Τάρανδου. Τον Αύγουστο του 1980, συμμετείχε στους Πανελλήνιους αγώνες υποβρύχιου κυνηγιού στην Καβάλα, με φιλοδοξία ν' ανέβει πάλι πρώτος στο βάθρο των νικητών, όπως τον προηγούμενο χρόνο. Έκανε αρκετές βουτιές σε βάθος 24 μέτρων, για να χτυπήσει ένα μεγάλο ροφό, που είχε εντοπίσει. Κάποια στιγμή είπε στο προσωπικό της βάρκας, που ήταν δίπλα του: «Θα κάνω μια τελευταία προσπάθεια». Αυτή ήταν η τελευταία κατάδυση της ζωής του. Σε λίγο οι αυτοδύτες ασφαλείας τον έβγαλαν νεκρό. Η εξήγηση, που δόθηκε είναι ότι, κατά τη μοιραία εκείνη προσπάθεια, έμεινε περισσότερο απ' όσο έπρεπε κάτω, με αποτέλεσμα να πάθει ανοξαιμία και να λιποθυμήσει. Ο θάνατος ύστερα από αυτό ήταν βέβαιος.

Όταν ο ελεύθερος δύτες παραμείνει περισσότερο από όσο πρέπει στο βυθό, και ξεπεραστεί το όριο της αντοχής του εγκεφάλου του στην έλλειψη οξυγόνου, χωρίς κανένα προειδοποιητικό σύμπτωμα, θα χάσει τις αισθήσεις του. Λίγοι είναι εκείνοι, που έζησαν ύστερα από παρόμοια κατάσταση και περιγράφουν ότι το μόνο το οποίο ένιωσαν ήταν «μια έλλειψη επιθυμίας για αναπνοή λίγα δευτερόλεπτα πριν λιποθυμήσουν».

Η ανοξαιμία είναι ένα φοβερό ατύχημα, που δύσκολα προλαμβάνεται, αλλά ευτυχώς σπάνια παρατηρείται στις αυτόνομες καταδύσεις. Και αυτό σε εντελώς εξαιρετική περίπτωση, όταν για τον άλφα ή βήτα λόγο σταματήσει τελείως η παροχή αέρα, ο αυτοδύτης βρίσκεται πολύ βαθιά, δεν κάνει βοηθητική ανάδυση και καθυστερήσει την ελεύθερη ανάδυση.

Περιπτώσεις σπανιότατες και ειδικές είναι:

1. Κατά τη χρήση των συσκευών οξυγόνου, αν ο αυτοδύτης δεν βγάλει τον ατμοσφαιρικό αέρα από το σάκο και τους πνεύμονές του, πριν αρχίσει την αναπνοή οξυγόνου.

2. Κατά τη χρήση των συσκευών μικτών αερίων αζώτου - οξυγόνου ή ηλίου - οξυγόνου, όταν η ποσότητα του οξυγόνου δεν είναι αρκετή ή όταν χαλάσει ο μηχανισμός παροχής.

Σε όλες αυτές τις περιπτώσεις, δημιουργείται μια κατάσταση παρόμοια μ' εκείνη της ελεύθερης καταδύσεως.

Όταν δημιουργηθούν οι προϋποθέσεις της ανοξαιμίας και ο αυτοδύτης ανασυρθεί έγκαιρα από τη θάλασσα, θα παρουσιάζει τα ακόλουθα συμπτώματα: Δύσπνοια, αίσθημα μεγάλης κοπώσεως, κυάνωση, ζάλη, ναυτία και σπασμούς.

Το πρώτο πράγμα, που πρέπει να κάνει, είναι ν' αναπνεύσει καθαρό αέρα από την ατμόσφαιρα. Αν έχει σταματήσει την αναπνοή του, πρέπει ν' αρχίσει αμέσως η τεχνητή αναπνοή. Μέχρι να φτάσει ο αρμόδιος γιατρός ή ο ασθενής στο πλησιέστερο νοσοκομείο, να το χορηγηθεί καθαρό οξυγόνο, αν είναι δυνατό. Έτσι, θα είναι εντάξει σε μια μέχρι δυο ώρες. Πρέπει, όμως, να παραμείνει στο κρεβάτι τουλάχιστον μια μέρα, υπό την άμεση παρακολούθηση γιατρού. Αν έχει προσβληθεί σε μεγάλο βαθμό, είναι πιθανό η θεραπεία του να καθυστερήσει.

Και στην περίπτωση αυτή, η καλύτερη προφύλαξη είναι η άριστη εκπαίδευση. Έτσι, ο αυτοδύτης δεν θα τα χάσει, αν λ.χ. του φύγει το επιστόμιο, αλλά θα έχει την ετοιμότητα να το βάλει πάλι στο στόμα του, αφού το αδειάσει με τον κατάλληλο τρόπο από το νερά και θα συνεχίσει την κατάδυσή του. Αν απαιτηθεί να κάνει ελεύθερη ανάδυση, θα ενεργήσει γρήγορα εκπνέοντας συνέχεια, όπως ορίζουν οι κανόνες.

Οποσδήποτε, όμως, απαραίτητη προφύλαξη είναι ο έλεγχος της καλής λειτουργίας του μηχανισμού του εφεδρικού αέρα. Πριν από την κατάδυση, θα πρέπει πάντα ο μοχλός της ρεζέρβας να είναι στη θέση **πάνω**. Και μόλις ο αυτοδύτης αντληφθεί κατά την ανάδυση ότι ο αέρας έρχεται με δυσκολία, πράγμα που σημαίνει πως τελειώνει, θα πρέπει να τραβήξει το μοχλό στη θέση **κάτω** και ν' αναδυθεί.

Πρέπει ν' αποφεύγονται οι βαθιές και παρατεταμένες ελεύθερες καταδύσεις. Ο καθένας πρέπει να γνωρίζει τα όρια της αντοχής του. Ο υπεραερισμός, οι βαθιές και γρήγορες, δηλαδή, αναπνοές πριν από την κατάδυση, απαγορεύεται αυστηρά, ακόμη και στους πιο έμπειρους ελεύθερους δύτες. Με υπεραερισμό ο κίνδυνος είναι μεγάλος και - το χειρότερο - δεν προειδοποιεί.

Δηλητηρίαση από διοξείδιο του άνθρακα (CO₂).

• **Τι είναι το διοξείδιο του άνθρακα;**

Το Διοξείδιο του Άνθρακα (CO₂) είναι το τελικό προϊόν της καύσης των οργανικών ενώσεων του άνθρακα.

Είναι γνωστό ότι το Διοξείδιο του Άνθρακα (CO₂) εκλύεται και κατά τις οξειδωτικές αντιδράσεις του ανθρώπινου οργανισμού (καύσεις), με τις οποίες παράγεται η απαραίτητη για τη ζωή ενέργεια. Αποβάλλεται από το σώμα με τον εκπνεόμενο αέρα, στο οποίο βρίσκεται σε ποσοστό 4%. Δηλαδή, ενώ ο εισπνεόμενος

αέρας περιέχει 79% άζωτο (N₂) και 21% οξυγόνο (O₂), ο εκπνεόμενος αέρας (κυψελιδικός) περιέχει 16% O₂ και 4% CO₂. Κατά την κατάδυση με αναπνευστικές συσκευές, το ποσοστό του CO₂ μπορεί να αυξηθεί για διάφορους λόγους, με αποτέλεσμα να αυξηθεί και η ποσότητα του CO₂ στο αίμα. Έτσι, έχουμε μια παθολογική κατάσταση, που λέγεται **υπερκαπνία**. Η υπερκαπνία, αν είναι έντονη, είναι δυνατόν να καταλήξει σε απώλεια της συνείδησης και θάνατο.

Ποιες είναι οι αιτίες κατακράτησης Διοξειδίου του Άνθρακα;

1. Κακός αερισμός σκάφανδρου.
2. Αυξημένη μερική πίεση O₂, όπως σε βαθιές καταδύσεις με ατμοσφαιρικό αέρα, με μίγματα αερίων, ή με συσκευή O₂, κλειστού κυκλώματος.
3. Αυξημένη αναπνευστική αντίσταση του ρυθμιστή.
4. Αυξημένος αναπνευστικός νεκρός όγκος (π.χ. μεγάλος αναπνευστήρας).
5. Βαριά εργασία υποβρυχίως.
6. Παρουσία εξωγενούς CO₂ στον εισπνεόμενο αέρα.
7. Εκούσιος υπαερισμός (κράτημα ή επιβράδυνση της αναπνοής), για λόγους οικονομίας αέρα.

Στην καθημερινή πρακτική των καταδύσεων με συσκευή SCUBA η τελευταία αιτία είναι η συχνότερη.

• Ποια είναι τα αποτελέσματα της κατακράτησης Διοξειδίου του Άνθρακα;

1. Αίσθημα ασφυξίας.
2. Γρήγορη και κοντή αναπνοή.
3. Κεφαλαλγία μέτριας έντασης, που γίνεται ιδιαίτερα έντονη, όταν πάψει η υπερκαπνία.
4. Ταχυκαρδία.
5. Ζάλη.
6. Κάψιμο στα μάτια.
7. Διανοητική σύγχυση και προοδευτική απώλεια της συνείδησης. Με τη χρήση SCUBA συσκευής αέρα, η απώλεια συνείδησης από υπερκαπνία συμβαίνει εξαιρετικά σπάνια. Με τις συσκευές οξυγόνου κλειστού κυκλώματος, όμως, που χρησιμοποιούνται μόνο για στρατιωτικούς σκοπούς, συμβαίνει πολύ συχνά. Η υπερκαπνία προδιαθέτει σε νάρκωση αζώτου, αυξάνει την πιθανότητα για προσβολή από νόσο των δυτών και μειώνει την αντοχή στην σωματική κόπωση.

• Πως αποφεύγεται η υπερκαπνία;

Με ήρεμη αναπνοή και σωστό χειρισμό. Απαγορεύεται απολύτως η ρηχή αναπνοή και η συγκράτηση της αναπνοής κατά τη διάρκεια της κατάδυσης. Η συγκράτηση της αναπνοής δεν εξοικονομεί αέρα, όπως λανθασμένα πιστεύουν μερικοί, αλλά αντίθετα καταλήγει σε σπατάλη, αν δεν προκαλέσει σοβαρό πρόβλημα υγείας ή και θάνατο.

• Πώς αντιμετωπίζεται η υπερκαπνία;

Εάν ο αυτοδύτης διαπιστώσει σημεία κατακράτησης CO₂, πρέπει αμέσως να διακόψει τον λόγο, που την προκάλεσε και να πάρει βαθιές και ήρεμες αναπνοές (υπεραερισμό).

Προφύλαξη:

Δεν πρέπει να γίνεται προσπάθεια για οικονομία στον αέρα. Ο αυτοδύτης πρέπει να αναπνέει ήρεμα και με εντελώς φυσιολογικό ρυθμό. Μόλις νιώσει μια αδικαιολόγητη επιτάχυνση στην αναπνοή του, πρέπει ν' αναδυθεί αμέσως.

Δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται οι συσκευές κλειστού κυκλώματος, στις απλές καταδύσεις. Αλλά, αν για οποιοδήποτε λόγο η χρησιμοποίησή τους είναι αναπόφευκτη, θα πρέπει να τηρούνται οι ακόλουθες προφυλάξεις:

α) Προσοχή, να μην μπει νερό στον αναπνευστικό σωλήνα.

β) Ο απορροφητής να χρησιμοποιείται για πρώτη φορά και να είναι άριστης ποιότητας.

γ) Ο απορροφητής να σκεπάζει εντελώς το κάνιστρο.

δ) Η συσκευή οξυγόνου να μην έχει καμιά διαρροή. Λεπτομερής έλεγχος πρέπει να γίνεται πριν από κάθε κατάδυση.

Δηλητηρίαση από μονοξείδιο του άνθρακα (CO).

• **Τι είναι το μονοξείδιο του άνθρακα (CO);**

Το Μονοξείδιο του άνθρακα (CO) είναι άοσμο αέριο, προϊόν ατελούς καύσης των οργανικών ενώσεων και του άνθρακα. Όπως είναι γνωστό, είναι υπεύθυνο για τους περισσότερους θανάτους από εισπνοή δηλητηριώδους αερίου. Η τοξικότητά του οφείλεται στη μεγάλη χημική συγγένεια, που έχει με την αιμοσφαιρίνη του αίματος. Το CO συνδέεται με αυτήν 200 φορές συχνότερα από ότι το O₂. Η μεγάλη αυτή χημική συγγένεια της αιμοσφαιρίνης με το CO συνεπάγεται την δέσμευση μεγάλου ποσού αιμοσφαιρίνης από ελάχιστο CO στον εισπνεόμενο αέρα. Π.χ., εάν στον ατμοσφαιρικό αέρα υπάρχει 0,05% CO, θα δεσμεύσει με σταθερό τρόπο το 50% της αιμοσφαιρίνης του οργανισμού (μεθαιμοσφαιρίνη - μεθαιμοσφαιριναιμία), και έτσι το O₂ δεν θα βρίσκει ελεύθερη αιμοσφαιρίνη, για να μεταφερθεί στους ιστούς. Κατά την κατάδυση, η πιθανή παρουσία CO στον αέρα των φιαλών αναπνέεται από τον δύτη με μερική πίεση ανάλογη του βάθους, στο οποίο βρίσκεται, και βέβαια πάντοτε μεγαλύτερη από τη μερική πίεση, με την οποία θα αναπνεόταν στην επιφάνεια. Είναι προφανές, λοιπόν, ότι δηλητηρίαση από CO επέρχεται πολύ ταχύτερα στις βαθύτερες καταδύσεις.

• **Ποια είναι τα συμπτώματα της δηλητηρίασης CO;**

Αρχικά το θύμα δεν αντιλαμβάνεται τίποτα, διότι το CO είναι άοσμο. Όταν αρχίσουν τα συμπτώματα συνήθως είναι πλέον αργά. Κατά σειρά αυξανόμενης βαρύτητας, εμφανίζονται:

1. Ίλιγγος - Πονοκέφαλος και κακουχία.
2. Αστάθεια, διανοητική σύγχυση και κολλώδης ομιλία (δυσχέρεια στην ομιλία).
3. Εξάντληση.
4. Κυάνωση στα χείλη, μεμβράνες και στοματική κοιλότητα.
5. Κώμα και θάνατος.

Ο θάνατος επέρχεται, συνήθως, όταν τα δυο τρίτα περίπου της συνολικής αιμοσφαιρίνης του οργανισμού έχουν συνδεθεί με το CO. Βεβαίως, κατά την κατάδυση, ο θάνατος μπορεί να επέλθει συντομότερα, με τα πρώιμα συμπτώματα της δηλητηρίασεως με CO, λόγω της διανοητικής σύγχυσης και του πνιγμού, που κατά κανόνα ακολουθεί. Ο πονοκέφαλος μετά την κατάδυση (εάν δεν υπάρχει συγκεκριμένη άλλη αιτία) φαίνεται ότι είναι το πιο χαρακτηριστικό σύμπτωμα, που θα ευαισθητοποιήσει τον αυτοδύτη ότι υπήρξε πρόσμιξη CO στον αέρα των φιαλών του. Το ενδεχόμενο αυτό γίνεται ιδιαίτερα πιθανό, όταν και άλλος αυτοδύτης, που έχει αναπνεύσει αέρα προερχόμενο από τον ίδιο αεροσυμπιεστή, έχει παρόμοια συμπτώματα. Τότε θα πρέπει να γίνει έλεγχος της εξόδου τους αεροσυμπιεστή για προσμίξεις CO. Αν το γέμισμα έγινε με φορητό αεροσυμπιεστή, αυτός που γεμίζει θα πρέπει στο εξής να προσέχει καλύτερα, ώστε τα καυσαέρια της μηχανής να μην αναρροφούνται από την εισαγωγή του αέρα. Το Αμερικάνικο και Βρετανικό

Πολεμικό Ναυτικό τοποθετούν το ανώτερο επιτρεπόμενο όριο CO στον αναπνεόμενο αέρα σε 5 όγκους CO ανά 1.000.000 όγκους αέρα (5 ppm - parts per million). Πώς αντιμετωπίζεται η δηλητηρίαση από CO; Στις ελαφρές περιπτώσεις αφήνουμε τον πάσχοντα ν' αναπνεύσει καθαρό αέρα για 6 ώρες περίπου, χωρίς να κάνει καμιά εργασία ή σωματική προσπάθεια, και το σπουδαιότερο, χωρίς να καπνίσει. Σε σοβαρές περιπτώσεις είναι απαραίτητο να του χορηγήσουμε καθαρό οξυγόνο με μάσκα και να τον μεταφέρουμε το συντομότερο σε θάλαμο θεραπευτικής αποσυμπίεσης, διότι η χορήγηση O₂ υπό πίεση (υπερβαρικό O₂) είναι η θεραπεία εκλογής για την δηλητηρίαση από CO.

- **Πώς προλαμβάνεται η δηλητηρίαση από CO;**

Είναι προφανές ότι ο έλεγχος καλής λειτουργίας του αεροσυμπιεστή και ο ποιοτικός έλεγχος του αέρα της εξόδου εκμηδενίζουν την πιθανότητα προσμίξεως CO. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται με τους βενζινοκίνητους αεροσυμπιεστές, καθώς και με οποιοδήποτε κινητήρα εσωτερικής καύσεως του οποίου η εξάτμιση μπορεί να ρυπαίνει τον συμπεζόμενο αέρα. Η συνήθεια πολλών αυτοδύτων να καπνίζουν αμέσως πριν την κατάδυση ανεβάζει τα επίπεδα CO στον πνεύμονα του αυτοδύτη. Οι καπνιστές αυτοδύτες δεν θα πρέπει να έχουν καπνίσει τουλάχιστον **ΜΙΑ** ώρα πριν την κατάδυση, ώστε να έχει απομακρυνθεί από το αναπνευστικό τους και η ελάχιστη ποσότητα CO.

Προφύλαξη:

Καλή συντήρηση του αεροσυμπιεστή. Μηχανικός έλεγχός του κατά τακτά χρονικά διαστήματα. Χρησιμοποίηση του κατάλληλου λαδιού για την λίπανση των κυλίνδρων του, έγκαιρη αλλαγή των φίλτρων του. Κατά τη λειτουργία του, **προσοχή!** Να βρίσκεται η εξάτμιση μακριά από το σωλήνα εισαγωγής του αέρα. Με την παραμικρή αμφιβολία μόλυνσεως του αέρα της συσκευής με CO, έλεγχος σε χημείο.

Άμεση ανάδυση με την εκδήλωση και του παραμικρότερου από τα συμπτώματα.

Δυσβαρική οστεονέκρωση.

- **Τι είναι δυσβαρική οστεονέκρωση;**

Είναι οστικές βλάβες (νεκρώσεις της οστικής μάζας), που διαπιστώνονται ακτινολογικά σε εργαζόμενους σε υπερβαρικό περιβάλλον. Εντοπίζονται συχνότερα στις επιφύσεις των μακρών οστών και κυρίως στην κεφαλή του βραχιονίου (ώμος) και δεν έχουν άμεση χρονική συσχέτιση με την κατάδυση.

- **Ποιοι κινδυνεύουν από δυσβαρική οστεονέκρωση;**

Πάσχουν συχνότερα από δυσβαρική οστεονέκρωση οι επαγγελματίες δύτες (σπογγαλιείς, αλιείς κοραλλιών, οι εργαζόμενοι στις εξέδρες άντλησης πετρελαίου) και ιδιαίτερα αυτοί, που έχουν προσβληθεί μια ή περισσότερες φορές από Νόσο των Δυτών, έστω και ελαφριάς μορφής. Η πιθανότητα προσβολής αυξάνεται σ' αυτούς, που καταδύονται τακτικά σε βάθη μεγαλύτερα των 30 μέτρων. Είναι μεγαλύτεροι των 30 ετών και κάνουν βαθιές καταδύσεις για διάστημα μεγαλύτερο από 10 χρόνια.

- **Πώς εκδηλώνεται η πάθηση;**

Τα συμπτώματα δεν είναι χαρακτηριστικά. Συνήθως αναφέρεται ήπιος πόνος στους ώμους ή στα ισχία, και περιορισμός της κινητικότητας της άρθρωσης, που πονάει. Στην ακτινογραφία φαίνονται πυκνωτικές περιοχές (νεκρώσεις), που είναι δύσκολο να διαφοροδιαγνωστούν από νεοπλάσματα των οστών, γι' αυτό πολλές φορές ο ασθενής υποβάλλεται σε διάφορες εξετάσεις, μέχρι ν' αποκλειστεί το ενδεχόμενο κακοήθους νοσήματος.

- **Πώς προλαμβάνεται η δυσβαρική οστεονέκρωση;**

Η δυσβαρική οστεονέκρωση προλαμβάνεται, όταν ο αυτοδύτης αποφεύγει συστηματικά τις καταδυτικές υπερβολές, και ειδικότερα: α) Με αυστηρή τήρηση των κανόνων ασφαλείας και των πινάκων αποσυμπίεσης. β) Με αποφυγή συχνών, παρατεταμένων και βαθιών καταδύσεων. γ) Με παρακολούθηση των μακρών οστών με ακτινογραφίες μια φορά το χρόνο, σε όσους είναι μεγαλύτεροι των 30 ετών και καταδύονται τακτικά, για περισσότερο από 10 χρόνια.

Σοκ.

Η κατάσταση αυτή εμφανίζεται, όταν η καρδιακή παροχή του αίματος ελαττωθεί όχι μόνο σημαντικά, αλλά και απότομα, με αποτέλεσμα να μη φτάνει το απαιτούμενο αίμα στον εγκέφαλο (εγκεφαλική ισχαιμία).

Ο αυτοδύτης μπορεί να πάθει σοκ ύστερα από κάποιο άλλο πρόβλημα, όπως ύστερα από πανικό, πνιγμό, εμβολή αέρα, βαροτραυματισμό, υποβρύχια έκρηξη.

Ο ασθενής παρουσιάζει τα παρακάτω συμπτώματα: Είναι ωχρός, τα άκρα του παγωμένα και τρέχει κρύος ιδρώτας. Παρουσιάζει ταχυκαρδία, πτώση της αρτηριακής πίεσεως και άτακτο ρυθμό της αναπνοής. Σε σοβαρές περιπτώσεις, εμφανίζει απάθεια η πλήρη απώλεια της συνειδήσεως.

Ο ασθενής θα πρέπει, κατ' αρχήν, να βγάλει τη στολή του και να ξαπλώσει σε αναπαυτικό μέρος με τα πόδια σε ψηλότερο επίπεδο από το κεφάλι. Αν παρουσιάζει δύσπνοια, ανασηκώνουμε λίγο το κεφάλι και το στήθος του. Τον σκεπάζουμε με κουβέρτες, για να μη χάσει τη θερμότητά του.

Προσοχή! Ο ασθενής δεν πρέπει να υπερθερμανθεί, γιατί τότε θα τραβηχτεί αίμα από τα τραύματά του, για να συγκεντρωθεί στην επιφάνεια του σώματος, ενώ είναι απαραίτητο στα τραύματα για τοπική θεραπεία.

Αν είναι σοβαρά τραυματισμένος, δεν του δίνουμε τίποτε από το στόμα, για να μην κάνει εμετό. Αν δεν είναι σοβαρά, μπορεί να πει λίγο ζεστό νερό. Καλούμε γιατρό ή τον μεταφέρουμε στο πλησιέστερο νοσοκομείο.

Προφύλαξη:

Η καλή εκπαίδευση, η ψυχραιμία και η τήρηση των μέτρων ασφαλείας αποτελούν την καλύτερη εγγύηση, για την προστασία από το σοκ. Ειδικότερα, εφόσον ο αυτοδύτης τηρεί τα προφυλακτικά μέτρα, που αναφέρονται σε κάθε πρόβλημα των καταδύσεων, δεν κινδυνεύει.

Υποθερμία.

Η φυσιολογική ή η μέση θερμοκρασία του σώματος του ανθρώπου, είναι 36°,5 έως 36°,7 βαθμούς Κελσίου. Αυτή διατηρείται με τους φυσικούς μηχανισμούς του σώματος και με τεχνητά μέσα, όπως τα ζεστά ρούχα και η θέρμανση, όταν κάνει κρύο και τα λίγα ρούχα, ο ανεμιστήρας, το δροσερό μέρος, όταν κάνει ζέστη.

Ο μεταβολισμός του σώματος παράγει συνέχεια θερμότητα τόση, που μπορεί κάθε ώρα να ζεσταίνει 2 λίτρα κρύο νερό στη θερμοκρασία του σώματος. Εφόσον ο άνθρωπος κάνει κοπιαστική δουλειά, τότε παράγει ικανή θερμότητα, που μπορεί να ζεσταίνει πενταπλάσια ποσότητα νερού. Αν αυτή η αδιάκοπα παραγόμενη θερμότητα παρέμεινε στο σώμα, τότε θ' αυξανόταν συνέχεια η θερμοκρασία του και από ένα σημείο και ύστερα, θα προκαλούσε σοβαρή βλάβη στα κύτταρα (περίπου στους 41° Κ). Για να διατηρείται, όμως, σταθερή η θερμοκρασία του σώματος, πρέπει αυτό να χάνει τόση θερμότητα, όση παράγεται από το μεταβολισμό.

Αυτό γίνεται φυσιολογικά με διάφορες διαδικασίες. Κατ' αρχήν το αίμα, όπως κυκλοφορεί στο σώμα, παίρνει την επιπλέον θερμότητά του, την οποία μεταφέρει στους πνεύμονες, για να αποβληθεί με την εκπνοή. Επίσης, η θερμότητα μεταφέρεται

από το αίμα στην επιφάνεια του δέρματος, όπου ένα μέρος της διασκορπίζεται στο περιβάλλον.

Η υγρασία, που ελευθερώνεται στο δέρμα από τους ιδρωτοποιούς αδένες, καθώς εξατμίζεται, δροσίζει την επιφάνεια του σώματος και έτσι διευκολύνεται η μεταφορά της θερμότητας από το σώμα στο περιβάλλον. Όταν το σώμα δουλεύει εντατικά, δηλαδή, παράγει περισσότερη θερμότητα, οι αδένες αυξάνουν τη δραστηριότητά τους.

Ευνόητο είναι ότι η αποβολή της θερμοκρασίας από το σώμα είναι πιο γρήγορη σε κρύο και υγρό περιβάλλον. Γι' αυτό ο άνθρωπος αποδίδει πολύ καλύτερα στη δουλειά του, όταν βρίσκεται σε δροσερό και ξηρό μέρος, παρά σε ζεστό και υγρό.

Ο παχύς άνθρωπος, αντέχει περισσότερο στο κρύο από τον αδύνατο. Επίσης, οι αυτοδύτες, που κολυμπούν γρήγορα ή κάνουν κοπιαστική δουλειά, αντέχουν περισσότερο.

Όταν ο αυτοδύτης, καταδύεται σε κρύο νερό και δεν φορά κατάλληλη προστατευτική στολή, βαθμιαία θα χάνει τη θερμότητα του σώματός του, χωρίς να προφταίνει ο οργανισμός τους να την αναπληρώσει. Δηλαδή, θα πάσχει από υποθερμία. Όσο συνεχίζεται η κατάδυση, θα πέφτει η θερμοκρασία του. Είναι δυνατό να πάθει υποθερμία και μετά την κατάδυση, εφόσον μένει εκτεθειμένος σε κρύο περιβάλλον και ειδικά σε ψυχρό ρεύμα.

Τα πρώτα συμπτώματα είναι το κρύο, που αισθάνεται, η ελάττωση της αφής, η κούραση, η αύξηση του ρυθμού της αναπνοής. Όσο χάνει θερμότητα, παγώνει το δέρμα του, χάνει την αίσθηση της αφής, τρέμει, τον πιάνει ρίγος, παθαίνει κράμπες, παραλύει το μυϊκό του σύστημα. Ακολουθεί σταμάτημα του ρίγους, απάθεια, λιποθυμία και θάνατος.

Ο ασθενής πρέπει να επανακτήσει το ταχύτερο τη φυσιολογική του θερμοκρασία.. Ο καλύτερος τρόπος είναι να κάνει ένα ζεστό μπάνιο, με θερμοκρασία του νερού 40°-41° Κ. Αν είναι λιπόθυμος, η θερμοκρασία του νερού να είναι 44-45° Κ. Εφόσον είναι δυνατό, τα άκρα του να είναι έξω από τη μπανιέρα. Όταν ο ασθενής αισθανθεί ζεστός, τον βάζουμε να ξαπλώσει και τον σκεπάζουμε καλά.

Αν δεν υπάρχει η δυνατότητα ζεστού μπάνιου, τον ντύνουμε καλά και τον τυλίγουμε με κουβέρτες, μέχρι να επανακτήσει την κανονική του θερμοκρασία. Παράλληλα, μπορεί να κάνει ασκήσεις γυμναστικής, για να διευκολύνει την παραγωγή θερμότητας. Ζεστά δεν του δίνουμε να πει κατά την πρώτη φάση της θεραπείας, όταν παρουσιάζει σοβαρά συμπτώματα. Μετά του δίνουμε ζεστό γάλα, καφέ ή το καλύτερο σούπα. Οινοπνευματώδη ποτά δεν του δίνουμε. Αυτά προκαλούν διαστολή των αγγείων και διευκολύνουν την απώλεια της θερμότητας.

Σε περίπτωση υποτροπής, πρέπει ο ασθενής να παραμείνει για 24 ώρες υπό ιατρική παρακολούθηση.

Η προφύλαξη έχει μεγάλη σημασία! Ο αυτοδύτης πρέπει να φορά κατάλληλη στολή ανάλογα με την εποχή, τη θερμοκρασία του νερού, το βάθος και τη διάρκεια της καταδύσεως.

Όταν κρυώνει υποβρυχίως, πρέπει να βγει το γρηγορότερο από το νερό και να ενεργήσει για την επανάκτηση της χαμένης θερμότητάς του.

Εμετός υποβρυχίως.

Αν ο αυτοδύτης καταδυθεί ύστερα από πολυφαγία ή και οινοποσία, είναι δυνατό να κάνει εμετό υποβρυχίως. Μπορεί ο εμετός να είναι σύμπτωμα μιας παθολογικής καταστάσεως, όπως π.χ. δηλητηρίασεως CO₂.

Σ' ένα τέτοιο περιστατικό πρέπει ο αυτοδύτης ν' αναδυθεί το ταχύτερο δυνατό. Πολύτιμη και εδώ είναι η παρουσία του συντρόφου του, ο οποίος θα τον βοηθήσει ν' ανέβει στην επιφάνεια με κανονική ταχύτητα. Η χειρότερη περίπτωση, που μπορεί να συμβεί, είναι να φράξει το επιστόμιο από μισοχωμένες τροφές. Τότε κινδυνεύει από ανοξαιμία, εμετό, εμβολή αέρα και πνιγμό.

Μόλις ο αυτοδύτης βγει από το νερό, του βάζουμε τη συσκευή και ελέγχουμε με το δάχτυλό μας το στόμα του, για να διαπιστώσουμε μήπως ο εμετός φράξει το φάρυγγα. Επίσης, του κάνουμε τεχνητή αναπνοή, αν η αναπνοή του παρουσιάζει διαταραχές. Σε σοβαρές περιπτώσεις πρέπει να ειδοποιηθεί γιατρός ή να γίνει μεταφορά του ασθενή σε πλησιέστερο νοσοκομείο.

Προφύλαξη:

Πρέπει, πριν από την κατάδυση να έχουν περάσει, τουλάχιστον 2 ώρες από το τελευταίο φαγητό, το οποίο να είναι ελαφρύ. Αν έχει προηγηθεί κατανάλωση οινοπνεύματος, πρέπει να περάσουν τουλάχιστον 4 ώρες. Οποσδήποτε, αν ένας αυτοδύτης έχει αμφιβολίες για την καλή κατάσταση του συντρόφου του, πρέπει κατά τη διάρκεια της καταδύσεως να τον παρακολουθήσει άγρυπνα.

Υποβρύχια έκρηξη.

Πολλές εκρήξεις γίνονται στις ελληνικές θάλασσες από παράνομους ψαράδες, που αποτελούν σοβαρό κίνδυνο στον αυτοδύτη. Επίσης, οι βατραχάνθρωποι, ασχολούνται εντατικά με τις υποβρύχιες ανατινάξεις στα πλαίσια της εκπαίδευσής και των αποστολών τους. Οι ίδιοι, όταν δρουν, αντιμετωπίζονται από τον εχθρό με χειροβομβίδες και άλλες εκρηκτικές ύλες, που ρίχνονται στο νερό.

Αλλά, τι είναι έκρηξη;

Από το εγκυκλοπαιδικό λεξικό μαθαίνω ότι είναι η ταχύτατη μεταβολή της καταστάσεως ενός υλικού σε αέριο. Κατά την έκρηξη, παράγεται θόρυβος, καπνός, φωτιά και ωστικό κύμα. Το ωστικό κύμα διαδίδεται στο νερό και στον αέρα, από το κέντρο της εκρήξεως, σφαιρικά. Την κίνηση μπορούμε να την παρομοιάσουμε οπτικά, με τα κυματάκια, που προχωρούν στην επιφάνεια, όταν ρίξουμε μια πέτρα στη γαλήνια θάλασσα.

Το ωστικό κύμα ταξιδεύει πιο γρήγορα στο νερό παρά στον ατμοσφαιρικό αέρα, επειδή το νερό είναι πολύ πιο πυκνό και θεωρητικά ασυμπίεστο. Αφού, όμως, και το ανθρώπινο σώμα είναι ασυμπίεστο κατά το μεγαλύτερο μέρος του, (επειδή αποτελείται από 70% από νερό) το υποβρύχιο ωστικό κύμα, όταν περνά από τους ιστούς, δεν του προκαλεί ζημιές, ή τους προκαλεί σχετικά μικρές. Οι αεροφόροι, όμως, χώροι του σώματος, παρ' όλο που κατά την κατάδυση έχουν εξισωμένη την πίεση, δεν μεταβιβάζουν το ωστικό κύμα. Αυτό προσκρούει με σφοδρότητα στα εσωτερικά τοιχώματα των ιστών, που περικλείουν τους αεροφόρους χώρους και τους προκαλεί ζημιές.

Η έκταση των ζημιών, δηλαδή των τραυμάτων, εξαρτάται από ορισμένους παράγοντες. Κατ' αρχήν, όσο μεγαλύτερη είναι η ποσότητα της γομώσεως και όσο μικρότερη η απόστασή της, τόσο μεγαλύτερη είναι η δύναμη του ωστικού κύματος. Επίσης, η δύναμη του κύματος εξαρτάται από το βάθος (μεγαλύτερο βάθος, μεγαλύτερη δύναμη) και την ποιότητα του βυθού, στον οποίο μπορεί ν' ανακλαστεί και να ενισχυθεί.

Ο αυτοδύτης, που βρίσκεται στην επιφάνεια, είναι πιο ασφαλής από αυτόν, που βρίσκεται υποβρυχίως. Όσα μέρη του σώματός του είναι έξω από το νερό, δεν επηρεάζονται. Αντίθετα, όταν γίνεται έκρηξη στον αέρα, όσο βαθύτερα βρίσκεται, τόσο ασφαλέστερος είναι.

Όταν γίνει μια υποβρύχια έκρηξη, ο αυτοδύτης, που θ' ατυχήσει να βρίσκεται σε κοντινή απόσταση, θα παρουσιάσει τα παρακάτω συμπτώματα:

1. Διάτρηση τυμπάνων.

2. Πόνο στους πνεύμονες, στα νεφρά, στο συκώτι και σε άλλα σημεία, που επηρεάστηκαν από την έκρηξη.

3. Σοκ.

4. Θάνατο.

Η θεραπεία έγκειται στο να βάλουμε τον τραυματία να καθίσει ή να ξαπλώσει σε άνετο μέρος. Τον σκεπάζουμε καλά και του κάνουμε τη θεραπεία, που προβλέπεται για το σοκ. Αν πονά πολύ, του κάνουμε ένεση μορφίνης. Αν έχει τρυπημένα αυτιά, σκεπάζουμε τους έξω ακουστικούς πόρους των αυτιών του με καθαρό μπαμπάκι και τον μεταφέρουμε στο πλησιέστερο νοσοκομείο.

Προφύλαξη:

Ο αυτοδύτης δεν πρέπει να καταδυθεί σε περιοχή, που πρόκειται να γίνει υποβρύχια έκρηξη. Όταν, για οποιονδήποτε λόγο, βρίσκεται στο νερό και υπάρχει μια τέτοια περίπτωση, πρέπει να βγει έγκαιρα έξω. Αν αυτό δεν είναι δυνατό, πρέπει ν' απομακρυνθεί όσο γίνεται περισσότερο από το σημείο της εκρήξεως και να πάρει ύπτια θέση στην επιφάνεια, ώστε η πλάτη του, που έχει ανθεκτικούς ιστούς, να δεχτεί το ωστικό κύμα. Να έχει το κεφάλι του έξω από το νερό.

Οι αυτοδύτες και τα άτομα του σκάφους ασφαλείας, πρέπει να είναι άγρυπνοι, μήπως από κάποιο σκάφος της περιοχής πέσει δυναμίτιδα.

Γενικά, κάθε άνθρωπος, που ασχολείται με τη θάλασσα, έχει ηθική υποχρέωση να καταγγέλλει στις λιμενικές ή αστυνομικές αρχές τους τέτοιες περιπτώσεις. Έτσι, θα συμβάλει στην ασφάλεια του αυτοδύτη και στην προφύλαξη της θαλάσσιας πανίδας και χλωρίδας από την ολοκληρωτική καταστροφή.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο

Μελέτη της επιφάνειας νερού

ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΝΕΡΟΥ

Το να γνωρίζει κάποιος την περιοχή, που θα καταδυθεί, είτε αυτή είναι στη θάλασσα, ή σε μια λίμνη, ή στο ποτάμι, ή στον ωκεανό είναι πολύ σημαντικό. Και σ' αυτή την περίπτωση, αλλά και στην περίπτωση, που ο δύτες δεν γνωρίζει την περιοχή από μια προηγούμενη κατάδυση κρίνεται το ίδιο σημαντικό η ικανότητα του αυτοδύτη να μπορεί να μελετά την επιφάνεια νερού. Η μελέτη αυτή θα έχει σαν αποτέλεσμα ο δύτες ν' αποκωμώσει σημαντικές πληροφορίες σε σχέση με τη συγκεκριμένη περιοχή, αυξάνοντας έτσι την ασφάλεια και τα χαρά της κατάδυσής του.

Παρακάτω, δίνονται πληροφορίες σε σχέση με την επιφάνεια του νερού, η γνώση των οποίων θα είναι πολύ σημαντική στην αναγνώριση του τόπου κατάδυσης.

Για κύματα

Τα μεγάλα κύματα προκαλούνται από θύελλες και μπορούν να ταξιδέψουν εκατοντάδες ή και χιλιάδες μίλια. Το βάθος και η δύναμη της ορμής του κυματος είναι ανάλογα με το ύψος των κυμάτων και τη διάρκεια του χρόνου, που απαιτείται, για να περάσουν από πάνω σας δυο κορυφές κυμάτων. Στην περιοχή που υπάρχει τρικυμία, τα κύματα συνήθως είναι ακανόνιστα σε εμφάνιση. Καθώς, όμως, τα κύματα ταξιδεύουν μακριά, το σχήμα τους γίνεται κανονικό, ενώ αρχίζουν ν' απέχουν μεταξύ τους ομοιόμορφα. Τότε ονομάζονται *φουσκοθαλασσιά*. Όταν τα κύματα φτάσουν σε πιο ρηχά νερά, η ράχη τους γίνεται μυτερή. Όταν το κύμα πλησιάσει κοντά στη ακτή η μυτερή μύτη γέρνει και σπάει σβήνοντας σιγά-σιγά την ορμή του. Πολλές φορές κύματα, που προέρχονται από δυο διαφορετικά κέντρα θύελλας, που απέχουν πολύ μεταξύ τους είναι δυνατό να συγκλίνουν στην ίδια ακτή. Όταν οι κορυφές από δυο σειρές κυμάτων συμπίπτουν (ενίσχυση), τότε δημιουργούνται πολύ μεγάλα κύματα. Αν τώρα, συμπέσουν μια κορυφή και ένα κύλωμα (εξασθένηση) η θάλασσα γίνεται πιο ήρεμη. Τις περισσότερες φορές, οι σειρές των κυμάτων δεν βρίσκονται ακριβώς εν φάσει και παρατηρούνται εναλλασσόμενες περίοδοι ενίσχυσης και εξασθένησης, χωρισμένες από χρονική περίοδο μερικών λεπτών. Αυτός είναι και ο λόγος για τον οποίο η μελέτη μας για την επιφάνεια της περιοχής, όπου και θα καταδυθούμε δε θα πρέπει τότε να είναι βιαστική.

Ίσια ακτή με ομοιόμορφη κλίση

Τα κύματα πλησιάζουν την ίσια ακτή, λοξά. Οι άκρες των κυμάτων που μπαίνουν στο ρηχό νερό καθυστερούν (Α), τα κύματα κυλούν και συναντούν την ακτή σε ευθύ σχηματισμό (Β).

Υποβρύχια χαράδρα

Μία υπβρύχια χαράδρα κάνει τα κύματα να συγκλίνουν και προς τις δυο πλευρές (Α). Οι περιοχές της συγκλίσεως παρουσιάζουν πελώρια κύματα, ενώ επάνω στη χαράδρα (Β) τα κύματα αποκλίνουν και είναι μικρά.

Συμμετρικός κοιλίσκος

Ο μικρός και βαθύς στο κέντρο κόλπος κάνει τα κύματα να συγκλίνουν στις πλευρές που βρίσκονται προς την ανοιχτή θάλασσα (Α) και προκαλεί μεγάλα κύματα. Στην κεντρική περιοχή (Β) τα κύματα τείνουν να αποκλίνουν και σπάζουν σε απαλή κυμάτωση. Μπορεί να σχηματισθεί αντίστροφο ρεύμα προς τη θάλασσα (C).

Μορφές επιφανείας

Η τοπογραφία του βυθού και άλλες συνθήκες της επιφάνειάς του, μπορεί συχνά να προβλεφθούν από τις μορφές των κυμάτων, που φαίνονται στην επιφάνεια. Τα κύματα ταξιδεύουν ταχύτερα με ομοιόμορφη κλίση βυθού, μπορεί να προσεγγίζεται από λοξά κύματα υπό οξεία γωνία, το πρώτο μέρος του κύματος που μπαίνει σε ρηχό νερό, επιβραδύνει και ολόκληρο το κύμα τελικά, στρίβει και πλησιάζει την ακτή παράλληλα με αυτή.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8^ο

**Αναγνώριση πτυχίων και
οργανισμών στην Ελλάδα**

ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΠΤΥΧΙΩΝ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Ένα πολύ ευαίσθητο, όσο και δύσκολο θέμα για την ελληνική κατάδυση είναι αυτό που έχει να κάνει με την αναγνώριση Πτυχίων και Οργανισμών στην Ελλάδα. Είναι ένα μεγάλο πρόβλημα, που βασανίζει χρόνια ολόκληρα τους πάντες - ερασιτέχνες, αυτοδύτες, εκπαιδευτές, Λιμενικά, Ομοσπονδίες, οργανισμούς, εταιρίες πώλησης εξοπλισμού - μέσα σ' αυτό το χώρο. Πρόκειται για ένα πραγματικό «γόρδιο δεσμό», μια ομιχλώδη κατάσταση με πολλά ερωτηματικά, παραπληροφόρηση, αδιαφορία και επιθετικότητα. Μια κατάσταση, που πολλές φορές από όποια οπτική γωνία και αν τη δεις, έχει το δίκιο της. Και μέσα σ' όλα αυτά υπάρχει η πληγή της ιστορίας, οι επιτήδριοι.

Παρακάτω δεν θ' ασχοληθούμε με το ποιοι φταίνε, ποιοι είναι η πληγή της κατάδυσης, αλλά θα προσπαθήσουμε ν' απαντήσουμε σε κέραια ερωτήματα, που απασχολούν τους ενδιαφερόμενους. Τέτοια ερωτήματα είναι: Πώς μπορεί ν' ανοίξει κάποιος μια καταδυτική σχολή, πώς μπορεί να γίνει εκπαιδευτής νόμιμα, πού θ' απευθυνθεί, τι προϋποθέσεις χρειάζονται, ποιοι είναι οι νόμοι γι' αυτό το θέμα, ποια διπλώματα είναι αναγνωρισμένα, τι είναι το καθένα και ποιες οι διαφορές τους.

Γνωρίζοντας ότι η PADI είναι ο μεγαλύτερος οργανισμός σε αριθμό έκδοσης πιστοποιητικών κατάδυσης σ' όλο τον κόσμο και λόγω της ραγδαίας επέκτασής της και στην Ελλάδα, υπάρχουν πολλές ιδιαιτερότητες. Έτσι, η αναφορά μας θα στραφεί συμβολικά γύρω απ' αυτή.

Άλλοι εξίσου αξιόλογοι οργανισμοί είναι: NAUI, WASI, YMCA, NASE, CMAS, SSI, BARAKUNDA, VST, TDI, ANDI, IMNTD κ.λ.π.

Σημείωση: Η Ελληνική Ομοσπονδία Υποβρύχιας Δραστηριότητας, Αθλητικής Αλιείας και Τεχνικής Κολύμβησης (Ε.Ο.Υ.Δ.Α.Α.Τ.Κ.) είναι μέλος της Ευρωπαϊκής Ομοσπονδίας Καταδύσεων CMAS και αντιπροσώπου αυτής στην Ελλάδα.

Οι απαντήσεις στα παρακάτω ερωτήματα είναι σίγουρο ότι θα βοηθήσουν τους ενδιαφερόμενους.

☞ Υπάρχει οποιαδήποτε συμφωνία αναγνώρισης προγραμμάτων εκπαίδευσης μεταξύ της Ευρωπαϊκής Ομοσπονδίας Καταδύσεων CMAS και του οργανισμού της PADI;

Ναι, αυτοί οι δύο φορείς κατάδυσης, η PADI και η CMAS, αναγνωρίζονται μεταξύ τους. Το έγγραφο Α αποδεικνύει ότι η PADI/ CMAS έχουν ενεργοποιήσει (όπως κάθε τακτό χρονικό διάστημα) μια συμφωνία, όπως η τελευταία, που είναι από την 1^η Ιανουαρίου 1997, κοινής αποδοχής και συνεργασίας. Στο έγγραφο Α, παρ. 1, αναγράφεται: «PADI/ CMAS Corresponding Course Levels Recognition Agreement». Δηλαδή, συμφωνία αναγνώρισης επιπέδων εκπαίδευσης. Φυσικά, η συμφωνία σημαίνει αυτόματα και αποδοχή του ενός φορέα από τον άλλο, καθώς και αποδοχής της αξίας των εκπαιδευτικών τους προγραμμάτων. Φαίνεται λογικό ότι η Ε.Ο.Υ.Δ.Α.Α.Τ.Κ. τηρώντας τους κανονισμούς της CMAS, σαν μέλος της, οφείλει να έχει παρόμοια στάση.

☞ Έχει ένας εκπαιδευτής τη δυνατότητα να είναι εκπρόσωπος και της PADI και της CMAS (δηλαδή να εκπαιδεύει σύμφωνα με το πρόγραμμα της μιας ή της άλλης και να εκδίδει πιστοποιητικά) ταυτόχρονα;

Βεβαίως και έχει. Καταρχήν να πούμε πως ο πλουραλισμός στο να γνωρίζει πολλά διαφορετικά συστήματα εκπαίδευσης συντελεί στην ποιοτική εξέλιξη ενός εκπαιδευτή.

Υπάρχουν πολλοί διαφορετικοί λόγοι για τους οποίους ένας εκπαιδευτής θέλει να συνεργαστεί, να αντιπροσωπεύσει, να εκπαιδεύσει, να πιστοποιήσει με το πρόγραμμα εκπαίδευσης, είτε της PADI, είτε της CMAS.

Λόγοι οικονομικού τουρισμού, ποιότητα εκπαίδευσης, μεθοδολογία, υλικοτεχνική υποστήριξη, ύψος διδασκαλίας κ.λ.π.

Η CMAS/ PADI δίνουν τη δυνατότητα η μια στον εκπαιδευτή της άλλης να λάβει μέρος σε σχολεία των εκπαιδευτών και να ενταχθεί στο δυναμικό της χωρίς κανένα πρόβλημα. Γι' αυτό και η Ε.Ο.Υ.Δ.Α.Α.Τ.Κ. διοργανώνει κάθε χρόνο τα λεγόμενα σχολεία crossover, δηλαδή ισοτιμίας σαν αντιπρόσωπος της CMAS, όπου έρχονται εκπαιδευτές άλλων ομοσπονδιών - οργανισμών και παίρνουν μέρος. Το ίδιο και από την πλευρά της, η PADI έχει μια σχετικά ανάλογη διαδικασία ένταξης εκπαιδευτών της CMAS ή άλλων οργανισμών - ομοσπονδιών σε αυτήν. Η Ε.Ο.Υ.Δ.Α.Α.Τ.Κ. στα σχολεία, που ανακοινώνει στο άρθρο 3, αναφέρει το σχολείο του crossover (έγγραφο Γ'). Στο έγγραφο Α', παρ. 2, αναγράφεται: «CMAS Instructor Eligibility for PADI Crossover», που αποδεικνύει το παραπάνω.

☞ Ποιες είναι οι ισοτιμίες βαθμίδων εκπαίδευσης μεταξύ PADI/ CMAS;

Στο έγγραφο Β' βλέπουμε σαν γεγονός δεδομένο την αμοιβαία αναγνώριση αξιών κάθε βαθμίδας εκπαίδευσης μεταξύ τους. Φαίνεται να είναι λογικό και η Ε.Ο.Υ.Δ.Α.Α.Τ.Κ. να αναγνωρίζει το παραπάνω έγγραφο και τα περιέχοντα σ' αυτό.

☞ Εάν ένας Έλληνας ή τουρίστας έχει μια κάρτα της PADI, μπορεί να καταδύεται ελεύθερα και νόμιμα;

Ας δούμε κατ' αρχήν το ενδεικτικό θέμα των τουριστών. Είναι κάποιοι συνάνθρωποί μας, που έχουν εκπαιδευτεί στην πατρίδα τους από κάποιο φορές εγκεκριμένο από τον ελεγκτικό οργανισμό της πατρίδας τους. Το καλοκαίρι, ειδικά, τεράστιοι πόροι εσόδων προέρχονται από τουρίστες, που κάποιο σεβαστό ποσό αυτών έρχεται και καταδύεται στις θάλασσές μας. Δεν θα μπορούσαμε ν' αρνηθούμε σ' αυτούς να καταδυθούν, επειδή έχουν διπλώματα PADI, NAUI, VST κ.λ.π. και όχι Ε.Ο.Υ.Δ.Α.Α.Τ.Κ., CMAS και να τους αναγκάσουμε να κάνουν ξανά κάποιο σχολείο κατάδυσης. Δεν είναι λογικό και ευτυχώς που δεν συμβαίνει και έτσι, οι επισκέπτες στην χώρα μας απολαμβάνουν την ομορφιά των βυθών μας. Άρα, οι τουρίστες είναι νομιμότατοι στην κατάδυσή τους με ένα PADI δίπλωμα.

Επίσης, ένας Έλληνας, ο οποίος είναι ερασιτέχνης, έχοντας δίπλωμα PADI, θεωρείται νόμιμος. Αυτός εκπαιδεύτηκε με αναγνωρισμένης αξίας προγράμματος και μπορεί να καταδύεται άφοβα, έχοντας πάντα την υποχρέωση να τηρεί του νόμους του κράτους, που καταδύεται, σχετικά με μέτρα ασφαλείας και απαγορεύσεις. Για παράδειγμα, κάθε αυτοδύτης ανεξαρτήτως βαθμίδας και φορέα, που τον εκπαιδευσε, οφείλει να ενημερώνει το Λιμεναρχείο της περιοχής, πριν και μετά την κατάδυση για τη δραστηριότητά του, να μην καταδύεται τη νύχτα, να μην ψαρεύει κ.λ.π.

☞ Ποιου οργανισμού το πρόγραμμα είναι σωστό και ποιου όχι;

Είναι απόλυτα σίγουρο πως όλων των οργανισμών - ομοσπονδιών τα πρόγραμμα θεωρητικής - πρακτικής εκπαίδευσης είναι μελετημένο και έχει δημιουργηθεί και εξελίσσεται από ανθρώπους με μεγάλη εμπειρία και αγάπη για την κατάδυση. Είναι σίγουρο ότι τηρεί κάποια μίνιμουμ στάνταρντς ασφαλείας. Από εκεί και πέρα είναι υποκειμενικά στην άποψη του καθενός και μπορεί να επιλέξει με ποιο σύστημα θα εκπαιδευτεί. Ας δούμε τα βασικά στοιχεία, τα δεδομένα με τα οποία γίνεται αξιολόγηση του οργανισμού από κάποιο αυτοδύτη:

- α) Οι βασικές - εξειδικευμένες θεωρητικές γνώσεις.
- β) Η πρακτική εκπαίδευση στη θάλασσα.
- γ) Η διαδικασία αξιολόγησης.
- δ) Η υποστήριξη από πλευράς βιβλιογραφίας.

ε) Οι υλικοτεχνικές εγκαταστάσεις.

στ) Το ήθος, το ύφος.

ζ) Το τελικό αποτέλεσμα, που παρήχθη.

η) Η υποστήριξη μετά την πιστοποίηση του αυτοδύτη εκ μέρους της σχολής.

Τα ποσά, που εκπληρώνονται ή εξελίσσονται τα παραπάνω σημεία, είναι σημαντικά για την αρχική επιλογή και την τελική κρίση των υποψηφίων αυτοδυτών.

Η άποψή μας είναι ότι όλα τα εκπαιδευτικά συστήματα (με τις ατέλειες, που λογικά τα διακρίνει), είναι σωστά.

Εκεί, που υπάρχει το πρόβλημα τις πιο πολλές φορές, είναι η εφαρμογή τους από τους εκπαιδευτές. Είναι πολλές φορές, που ολοκληρώνεται ένα σχολείο κατάδυσης και στη συνέχεια ο αυτοδύτης αντιλαμβάνεται (επειδή πια έχει κάποια άποψη για το θέμα), ότι συγκριτικά με κάποιους άλλους αυτοδύτες είναι αδικημένος. Για παράδειγμα, δεν έκανε κάποιες πρακτικές ασκήσεις, όπως όφειλε, με αποτέλεσμα να είναι ελλιπής στην ασφάλεια και την άνεσή του υποβρυχίως. Όπως, επίσης, το ύφος του εκπαιδευτή δεν ήταν αντάξιο των προσδοκιών του μαθητή - αυτοδύτη, αλλά ούτε αυτό το ύφος πρέσβευε σωστά τον φορέα, που αντιπροσώπευε ο εκπαιδευτής.

☞ **Μπορεί κάποιος με εκπαιδευτικό της PADI να ιδρύσει μια σχολή κατάδυσης στην Ελλάδα;**

Εδώ πλησιάζουμε ένα καυτό σημείο ενός μεγάλου προβλήματος. Υπάρχει μία μεγάλη αντιπαράθεση μεταξύ εκπαιδευτών και συστημάτων εκπαίδευσης. Γιατί;

α) Μήπως γιατί κάποιιοι θεωρούν ελλιπές το εκπαιδευτικό σύστημα κάποιου άλλου οργανισμού - ομοσπονδίας;

β) Μήπως θεωρούν ότι οι εκπαιδευτές κάποιου άλλου οργανισμού δεν έχουν χρόνο εμπειρίας, ικανότητας, γνώσης;

γ) Μήπως επειδή δεν πληρούν κάποιους τυπικούς όρους προδιαγραφές;

δ) Μήπως γιατί είναι ζήτημα «μοιράσματος της πίτας» των εσόδων της κατάδυσης και δεν επιθυμούν νέα πρόσωπα, νέους εκπαιδευτές στο χώρο;

ε) Μήπως ο σκοταδισμός εξυπηρετεί τα συμφέροντα κάποιων ανθρώπων με αντεθνικά αισθήματα;

στ) Μήπως υπάρχει ρατσισμός;

ζ) Μήπως κάποιιοι χωρίς ιδιαίτερες ικανότητες, κάνουν ό,τι μπορούν, για να μείνουν στη θέση τους και η άγνοια και η ανικανότητα να μη φανεί;

η) Μήπως όποιος ορίζει το μαθητή - αυτοδύτη ορίζει και την αγορά πώλησης καταδυτικών εξοπλισμών;

Σήμερα, στην Ελλάδα υπάρχουν εκπαιδευτές χωρίς τυπικά προσόντα να έχουν σχολή (βάσει γενικού κανονισμού λιμένος) και να εκπαιδεύουν σε ένα ατελείωτο κρυφτούλι με το Λιμενικό Σώμα. Άλλοι από αυτούς κάνουν την προσφορά υπηρεσιών ελλιπέστατη έως και επικίνδυνη, ενώ, όμως, και πολλοί άλλοι προσφέρουν άριστες υπηρεσίες εκπαιδεύοντας με τον καλύτερο τρόπο τους μελλοντικούς αυτοδύτες. Ξεχωρίζουν για το ήθος, το ύφος και το έργο τους.

Από την άλλη πλευρά, υπάρχουν και οι νόμιμες σχολές, που εδώ και πολλά χρόνια έχουν στηρίξει το καταδυτικό οικοδόμημα της πατρίδας μας, προσφέροντας άριστες από όλες τις απόψεις, υπηρεσίες, πραγματικά. Έχουν κουβαλήσει ένα τεράστιο φορτίο, οικονομικό, ψυχικό και εργασιακό. Υπάρχουν νόμιμες σχολές, που δυστυχώς είναι δαχτυλοδεικτούμενες και σχολιάζονται με τον πλέον χειρίστο τρόπο για τις κακές υπηρεσίες, που προσφέρουν, και για την έλλειψη ήθους και ύφους.

Επιστρέφοντας στο θέμα μας, και σ' αυτή την περίπτωση υπάρχει και το αντίθετο. Δεν μπορεί κάποιος μόνο με δίπλωμα PADI Instructor (εκπαιδευτή) να ιδρύσει σχολή αυτοδυτών. Ο Γενικός Κανονισμός Λιμένα είναι αυτός, που προσδιορίζει τις προδιαγραφές.

☞ Πού αναφέρονται και ποιες οι προδιαγραφές, που απαιτούνται για την ίδρυση σχολής;

Εδώ είναι που ξεκινάει το αναμφισβήτητο δίκαιο κάθε επαγγελματία, που φωνάζει για τον εκπαιδευτή της PADI, ο οποίος χωρίς να έχει δεδομένα προσόντα, που ορίζει ο νόμος, εκπαιδεύει και εκδίδει διπλώματα πιθανόν με ελλιπή υποστήριξη προς τους αυτοδύτες.

Για να κάνεις σήμερα μια σχολή απαιτείται καταρχήν να έχει κάποιος το δεύτερο και τρίτο εκπαιδευτικό δίπλωμα της Ε.Ο.Υ.Δ.Α.Α.Τ.Κ. ή της CMAS. Ξεκάθαρα και απόλυτα.

Όλα αυτά, καθώς και τα παρακάτω, που θ' αναφέρουμε, ορίζονται από το Γενικό Κανονισμό Λιμένα, που έχει δημοσιευθεί στα Φύλλα της Κυβερνήσεως της Ελληνικής Δημοκρατίας.

Συγκεκριμένα:

14 Ιανουαρίου 1997, αρ. Φύλλου 5, Γεν. Καν. Λιμ. αρ. 13.

18 Ιανουαρίου 1994, αρ. Φύλλου 858, Γεν. Καν. Λιμ. αρ. 5.

Αξίζει να δούμε αυτοί που έχουν σχολές, γιατί φωνάζουν για όλους αυτούς, που εκπαιδεύουν χωρίς προδιαγραφές, που ορίζει ο νόμος και φυσικά το τεράστιο φορολογικό φορτίο.

Τώρα θα καταλάβετε ότι δικαιολογημένα φωνάζουν. Διότι οι μεν νόμιμοι έχουν επενδύσει και επενδύουν ακόμη πολλά, ενώ οι μη νόμιμοι έχουν ελάχιστο κόστος με αφορολόγητα έσοδα.

☞ Το Λιμενικό τι θέση παίρνει;

Το Λιμενικό έχει ένα τεράστιο φορτίο εργασιών, ειδικά τους καλοκαιρινούς μήνες και όταν το λιγιστό προσωπικό του αντιμετωπίζει ένα περιστατικό που σχετίζεται με την κατάδυση, βρίσκεται ανάμεσα στην εφαρμογή του νόμου και τα ηθικά, ανθρώπινα διλήμματα. Με το θέμα προβλημάτων και απόψεων του Λιμενικού Σώματος θ' ασχοληθούμε σε ιδιαίτερο άρθρο.

☞ Όταν κάποιος διδάσκεται ένα σύστημα CMAS ή PADI, διδάσκεται και τα νομικά δεδομένα επαγγελματικής εξέλιξης;

Δυστυχώς, μέχρι χθες υπήρχε μια ασάφεια από πλευράς σχολών προς τους αυτοδύτες ή ελλιπής πληροφόρηση. Κάποιοι λειτουργοί της κατάδυσης δεν ενημέρωναν σωστά και μόνο από τύχη θα μάθαινε ο αυτοδύτης τις δυνατότητες από πλευράς επαγγελματικής εξέλιξης, που είχε η οικονομική του επένδυση και όχι μόνο. Ακόμη και η επένδυσή του σε όνειρα, κούραση, χρόνο, χρήμα, είναι πολύ σημαντική.

Ακούγεται ότι πολύς κόσμος λέει ότι, αφού:

α) Η PADI διαφημίζεται στα περιοδικά καταδύσεων κανονικά.

β) Τα σχολεία και οι εκπαιδευτές της διαφημίζονται κανονικά.

γ) Τα σχολεία, που κάνουν Course Director, που πιστοποιούν εκπαιδευτές της PADI διαφημίζονται και ολοκληρώνονται κανονικά.

δ) Προϊόντα της PADI πωλούνται ελεύθερα.

ε) Σχολές γνωστές, νόμιμες, δίνουν πτυχία PADI.

στ) Ο φίλος τάδε, πήρε PADI πτυχίο και καταδύεται χωρίς πρόβλημα.

ζ) Κανένας φορέας επίσημος, αρμόδιος, σχετικός με την κατάδυση, δεν δημοσιοποίησε με τρόπο εμφανή και ξεκάθαρο τη νομιμότητα ή μη, προσώπων, φορέων ή καταστάσεων.

Και ακούστηκε, τέλος, να λένε: Πού να ξέρω εγώ τι νόμος υπάρχει, το που αναγράφεται (Γεν. Καν. Λιμ.), είναι δυνατό για κάθε προϊόν ή για κάθε υπηρεσία, να αναζητώ και το ανάλογο Φύλλο της Κυβέρνησης με τις νομοθετικές προδιαγραφές αυτού; Φυσικά, αδύνατον.

☞ Ποιοι είναι οι δρόμοι, για να φτάσει κάποιος να γίνει επαγγελματίας εκπαιδευτής κατάδυσης;

Καταρχήν, ας δούμε τις εξελίξεις του κάθε φορέα: **PADI**: Open Water Diver, Master, Ass, Instructor, Instructor.

Αντίστοιχα για **Ε.Ο.Υ.Δ.Α.Α.Τ.Κ./ CMAS**: 1^ο ερασιτεχνικό αστέρι, 2^ο ερασ. αστέρι, 3^ο ερασ. αστέρι, 1^ο εκπαιδευτικό αστέρι, 2^ο εκπ. αστέρι, 3^ο εκπ. αστέρι.

Αυτές είναι οι βασικές βαθμίδες εξέλιξης. Μια επιλογή μας είναι η PADI, η οποία χρονικά είναι και η πιο γρήγορη. Μπορείς να φτάσεις σχετικά γρήγορα να γίνεις Instructor και στη συνέχεια να κάνεις Crossover (σχολείο ισοτιμίας στην Ε.Ο.Υ.Δ.Α.Α.Τ.Κ.) και να γίνεις 1^ο αστέρι της Ε.Ο.Υ.Δ.Α.Α.Τ.Κ./ CMAS. Άρα, θα μπορείς να εργαστείς σαν εκπαιδευτής σε κάποια σχολή ή καταδυτικό κέντρο ή μπορείς να συνεχίσεις την εκπαιδευτική σου εξέλιξη και να γίνεις εκπαιδευτής 2 ή 3 αστεριών, ώστε να κάνεις δική σου σχολή. **Οι μοναδικές προϋποθέσεις, που σου βάζει η PADI είναι:**

α) Να ολοκληρώσεις με επιτυχία το πρόγραμμα κάθε σχολείου της.

β) Να έχεις το λιγότερο 60 καταδύσεις πριν πας για Rescue Diver και 100 πριν πας για εκπαιδευτής.

Η PADI έχει άριστη υλικοτεχνική υποστήριξη. Από την άλλη πλευρά, η εξέλιξη στην Ε.Ο.Υ.Δ.Α.Α.Τ.Κ./ CMAS έχει τα δικά της χαρακτηριστικά. Σίγουρα έχει ένα δικό της πιο δυναμικό προφίλ στο ύψος και στο πρόγραμμα εκπαίδευσης. Με βασική υλικοτεχνική υποστήριξη σε σχέση με την PADI ή CMAS/ Ε.Ο.Υ.Δ.Α.Α.Τ.Κ. σου επιτρέπει να πηγαίνεις από τη μια βαθμίδα στη μεγαλύτερη, με λιγότερο χρονικό διάστημα μεταξύ τους, τουλάχιστον τους 8 μήνες. Επίσης, σαν προϋποθέσεις σου έχει να ολοκληρώσεις πετυχημένα την κάθε βαθμίδα, αλλά για το 3^ο ερασιτεχνικό να έχεις τουλάχιστον 40 καταδύσεις και για το 1^ο εκπαιδευτικό, τουλάχιστον 100 καταδύσεις. Όπως βλέπετε, μοιάζουν αρκετά μεταξύ τους PADI και Ε.Ο.Υ.Δ.Α.Α.Τ.Κ./ CMAS.

☞ **Τα πτυχία Ε.Ο.Υ.Δ.Α.Α.Τ.Κ., PADI, NAUI, IANTD, TDI, CMAS, ANDI κ.λ.π., είναι αναγνωρισμένα;**

Καταρχήν, από τη στιγμή, που κυκλοφορούν τόσα διπλώματα, έπειτα από τόση εκπαίδευση, τόση διαφήμιση, που γίνεται για όλους αυτούς του οργανισμούς, η κοινή γνώμη θεωρεί ότι είναι νόμιμοι και αναγνωρισμένοι, διότι:

α) Αυτοί, που τα διαφημίζουν είναι γνωστά και επώνυμα άτομα - εταιρίες.

β) Κανείς δεν βγήκε εξίσου καταφανώς (ανάλογα με την καταφανή διαφήμισή τους) να πει ότι δεν ισχύουν, δεν είναι αναγνωρισμένα.

Ανακεφαλαιώνοντας τα παραπάνω θα λέγαμε ότι:

1. Έχοντας το Advanced της PADI, δεν έχεις κανένα πρόβλημα. Μπορείς να καταδύσαι νόμιμα και άφοβα, τηρώντας, βέβαια, πάντα τα δέοντα από τη νομοθεσία για μέτρα ασφαλείας και απαγορεύσεις.

2. Να ειδοποιείς πάντα το Λιμεναρχείο πριν και μετά την κατάδυσή σου για τη δραστηριότητά σου.

3. Σαν PADI, που είσαι, μπορείς να γίνεις εκπαιδευτής (instructor) και στη συνέχεια να κάνεις ισοτιμία (crossover) και να γίνεις εκπαιδευτής ενός αστεριού Ε.Ο.Υ.Δ.Α.Α.Τ.Κ./ CMAS και να εργαστείς. Εφόσον επιθυμείς να ιδρύσεις δική σου σχολή αυτοδυτών, τότε θα συνεχίσεις να γίνεις εκπαιδευτής 2 ή 3 αστεριών Ε.Ο.Υ.Δ.Α.Α.Τ.Κ./ CMAS. Μέσω PADI η εξέλιξή σου είναι χρονικά πιο γρήγορη.

ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΙΔΡΥΣΗΣ ΣΧΟΛΗΣ

Άρθρο 6 - Ισχύς των αδειών.

1. Οι προβλεπόμενες από τον Κανονισμό αυτό και χορηγούμενες άδειες ισχύουν μέχρι την 31^η Δεκέμβρη κάθε έτους, ενώ αίτηση για ανανέωση πρέπει να υποβληθεί στη Λιμενική Αρχή υποχρεωτικά εντός της ισχύος τους, άλλως παύει η ισχύς τους, κατά τη διαδικασία του άρθρου 16 του παρόντος Κανονισμού.

2. Οι άδειες ανανεώνονται μετά την επιθεώρηση της επιτροπής του άρθρου 5 και υπό την προϋπόθεση ότι δεν εξέλειπε κανείς από τους ενδιαφερομένους στον Κανονισμό αυτό, λόγους. Αυτό αποδεικνύεται με την υπογραφή υπεύθυνης δήλωσης του Ν.1599/86 εκ μέρους του αιτούντος.

3. Επιγενόμενη στέρηση των προϋποθέσεων έκδοσης των αδειών συνεπάγεται την παύση της ισχύος τους κατά τη διαδικασία του άρθρου 16 του παρόντος Κανονισμού. Επίσης, επιγενόμενη στέρηση των προσόντων του Διευθυντή του κέντρου εκμάθησης υποβρύχιας κολύμβησης και των εκπαιδευτών συνεπάγεται την απαγόρευση απασχόλησής τους σε οποιοδήποτε κέντρο από τα προβλεπόμενα στον Κανονισμό αυτό.

4. Η Λιμενική Αρχή και η επιτροπή του άρθρου 5 έχει δικαίωμα, κατά τις διαδικασίες της ανανέωσης των αδειών, να ζητήσει την υποβολή, εκ μέρους του ενδιαφερόμενου αιτούντος την ανανέωση οποιουδήποτε δικαιολογητικού από τα προβλεπόμενα στον Κανονισμό αυτό ήθελε κρίνει σκόπιμο. Τα δικαιολογητικά των εδαφίων στ', η' και ι' της παραγράφου 2 του άρθρου 7 υποβάλλονται υποχρεωτικά σε κάθε ανανέωση.

5. Η αξία των προβλεπόμενων από τον κανονισμό αυτό και χορηγούμενων αδειών σε τριακόσιες χιλιάδες (300.000) δρχ. για τα κέντρα της παρ. 1 του άρθρου 2 και σε διακόσιες χιλιάδες (200.000) δρχ. για τα κέντρα της παρ. 2 του ίδιου άρθρου, ενώ για κάθε ανανέωση καταβάλλεται το ποσόν των εκατό πενήντα χιλιάδων (150.000) δρχ. και εκατό χιλιάδων (100.000) δρχ. αντίστοιχα. Οι τιμές αυτές αναπροσαρμόζονται με απόφαση του Αρχηγού Λ.Σ. και τα εισπραττόμενα ποσά αποτελούν έσοδο του Κεφαλαίου Λιμενικής Αστυνομίας.

Άρθρο 7 - Χορήγηση άδειας ίδρυσης - λειτουργίας κέντρου εκμάθησης υποβρύχιας κολύμβησης .

1. Για την ίδρυση και λειτουργία κέντρου εκμάθησης υποβρύχιας κολύμβησης απαιτείται άδεια του Προϊσταμένου της οικείας Λιμενικής Αρχής στην περιοχή της οποίας δραστηριοποιείται ή πρόκειται να δραστηριοποιηθεί το κέντρο αυτό.

2. Η άδεια χορηγείται, αφού ο ενδιαφερόμενος και προκειμένου περί νομικού προσώπου, ο νόμιμος εκπρόσωπος αυτού, υποβάλλει στην οικεία Λιμενική Αρχή αίτηση στην οποία επισυνάπτονται τα ακόλουθα δικαιολογητικά:

α) Πιστοποιητικό γέννησης ή επικυρωμένο φωτοαντίγραφο του δελτίου της αστυνομικής ταυτότητας. Ο αιτών πρέπει να έχει συμπληρώσει το 18^ο έτος της ηλικίας του.

β) Αντίγραφο Ποινικού Μητρώου τύπου Β' πρόσφατης έκδοσης (όχι πλέον του τριμήνου).

γ) Πιστοποιητικό Εισαγγελικής Αρχής ότι δεν διώκεται ως φυγόποινος ή φυγόδικος πρόσφατης, ως ανωτέρω, έκδοσης.

δ) Επικυρωμένα φωτοαντίγραφα των Πτυχίων του Διευθυντή και των εκπαιδευτών αυτοδύτων, που απασχολούνται στο κέντρο, οι οποίοι δεν θα πρέπει να έχουν συμπληρώσει το 60ο έτος της ηλικίας τους.

ε) Το πρόγραμμα εκπαίδευσης (διδασκόμενη ύλη - χρονική διάρκεια εκπαίδευσης - βάθη θάλασσας διενέργειας πρακτικής εκπαίδευσης κ.λ.π.).

στ) Ιατρική βεβαίωση Δημοσίου Νοσοκομείου, για το Διευθυντή και τους εκπαιδευτές αυτοδύτες, με την οποία να βεβαιώνεται από Ιατρό, με γνώσεις στην καταδυτική ιατρική, ότι είναι υγιείς και έχουν κριθεί ικανοί ν' ασκήσουν το επάγγελμά τους.

ζ) Βεβαίωση της οικειάς Δ.Ο.Υ. από την οποία θα προκύπτει ότι έχει δηλωθεί ή θα δηλωθεί, εντός προθεσμίας ενός (1) μηνός από τη χορήγηση της άδειας, έναρξη άσκησης επιτηδεύματος.

η) Άδεια από την Εφορία Εναλίων Αρχαιοτήτων του Υπουργείου Πολιτισμού, στην οποία καθορίζεται επακριβώς η θαλάσσια περιοχή των καταδύσεων. Η άδεια αυτή δεν απαιτείται, όταν η συγκεκριμένη θαλάσσια περιοχή έχει αποδεσμευτεί, από πλευράς Αρχαιολογικού Νόμου, με απόφαση του Υπουργείου Πολιτισμού.

θ) Βεβαίωση της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας περί των ληπτέων μέτρων στις κτιριακές εγκαταστάσεις του άρθρου 9 προς αποτροπή κινδύνου από πυρκαγιά.

ι) Επικυρωμένο φωτοαντίγραφο ασφαλιστηρίου συμβολαίου για ασφαλιστική κάλυψη της αστικής ευθύνης του ιδιοκτήτη-κατόχου της άδειας ίδρυσης και λειτουργίας του κέντρου εκμάθησης, του Διευθυντή και οιουδήποτε προστηθέντος ή εκπαιδευτή αυτοδύτη έναντι τριών για θάνατο ή σωματικές βλάβες, ποσού ύψους 20.000.000 δρχ. τουλάχιστον. Το ύψος του ποσού αυτού μπορεί ν' αναπροσαρμόζεται κάθε φορά με απόφαση του Αρχηγού Λ.Σ.

ια) Τρεις (3) φωτογραφίες για τον αιτούντα, το Διευθυντή και τους εκπαιδευτές αυτοδύτες.

ιβ) Τα δικαιολογητικά, που προβλέπουν τα επί μέρους άρθρα του Κανονισμού αυτού.

3. Δεν χορηγείται άδεια ίδρυσης και λειτουργίας κέντρου εκμάθησης υποβρύχιας κολύμβησης στον αιτούντα και δεν επιτρέπεται η απασχόληση - εργασία ως Διευθυντή του κέντρου ή ως εκπαιδευτή αυτοδυτών σε άτομα, που είναι φυγόποινα ή φυγόδικα ή έχουν καταδικαστεί για αρχαιοκαπηλία, ληστεία, ανθρωποκτονία από πρόθεση, λαθρεμπορία, κατοχή, χρήση ή εμπορία ναρκωτικών, εκμετάλλευση πόρνων και σωματεμπορία, αποπλάνηση, βιασμό, εξαναγκασμό σε ασέλγεια, κλοπή, πλαστογραφία, απάτη, υπεξαίρεση, παράνομη αλιεία με χρήση εκρηκτικών ή χημικών φυτικών υλικών (Ν.Δ. 420/70) του νόμου περί μεσαζόντων και δεν έχει παρέλθει πενταετία για τα πλημμελήματα ή δεκαετία για τα κακουργήματα.

4. Τα δικαιολογητικά των εδαφίων α', β' και γ' της παρ. 2 του παρόντος άρθρου υποβάλλονται και για τους Δ/ντη του κέντρου και όλους τους εκπαιδευτές αυτοδύτες και γενικά για όλο το προσωπικό, που ανεξάρτητα από τη σχέση ή το είδος της εργασίας, που παρέχει, απασχολείται στο κέντρο εκμάθησης υποβρύχιας κολύμβησης.

5. Σε κάθε φυσικό ή νόμιμο πρόσωπο αντιστοιχεί μία και μόνο άδεια.

6. Σε περίπτωση που το κέντρο εκμάθησης υποβρύχιας κολύμβησης μεταβιβασθεί σε άλλο φυσικό ή νομικό πρόσωπο, η άδεια παύει να ισχύει κατά τη διαδικασία του άρθρου 16. Σε κάθε περίπτωση, που ο ιδιοκτήτης του κέντρου επιθυμεί να μεταφέρει τη δραστηριότητά του προσωρινά και για χρονικό διάστημα όχι ανώτερο του ενός (1) μηνός σε άλλη, από τη αναγραφόμενη στην άδεια, θαλάσσια περιοχή, έστω και εντός των ορίων Λιμενικών Αρχών με την οποία (έγκριση) μπορεί να επιβληθεί και η τήρηση ή ύπαρξη επιπρόσθετων υποχρεώσεων ή προϋποθέσεων. Προσωρινή μεταφορά της δραστηριότητας σε άλλη θαλάσσια περιοχή για χρονικό διάστημα μεγαλύτερο του ενός (1) μηνός, προϋποθέτει την προηγούμενη έγκριση του ΥΕΝ.

7. Στην άδεια αναγράφεται και οριοθετείται επακριβώς η θαλάσσια περιοχή, στην οποία δραστηριοποιείται το κέντρο.

8. Η Λιμενική Αρχή μπορεί να χορηγήσει άδεια ίδρυσης και λειτουργίας του κέντρου, εφόσον λόγοι ασφάλειας της ναυσιπλοΐας, προστασίας των εκπαιδευομένων ή άλλοι κατά την κρίση της λόγοι συνηγορούν προς τούτο. Μπορεί, επίσης, να θέτει περιορισμούς σχετικά με τον αριθμό των εκπαιδευομένων και το χρόνο (ώρες) στη διάρκεια του οποίου θα επιτρέπονται οι εκπαιδευτικές καταδύσεις.

9. Κέντρα εκμάθησης υποβρύχιας κολύμβησης, που έχουν την έδρα τους εκτός περιοχής δικαιοδοσίας Λιμενικής Αρχής και λειτουργούν με άδεια ή όχι άλλων Αρχών, ελεγκτούν, όμως, τις δραστηριότητές τους στο θαλάσσιο χώρο, οφείλουν να πληρούν τους

όρους και τις προϋποθέσεις του παρόντος Κανονισμού από την κατά τόπο αρμόδια Λιμενική Αρχή.

Άρθρο 8 - Διοικητικό και εκπαιδευτικό προσωπικό του κέντρου εκμάθησης υποβρύχιας κολύμβησης - καθήκοντα και υποχρεώσεις.

1. Ως διοικητικό και εκπαιδευτικό προσωπικό το κέντρο εκμάθησης υποβρύχιας κολύμβησης πρέπει απαραίτητα να διαθέτει:

α) Διευθυντή, κάτοχο πτυχίου εκπαιδευτή αυτοδύτη, τουλάχιστον β' τάξης (δύο αστέρων).

β) Έναν, τουλάχιστον, εκπαιδευτή αυτοδύτη, κάτοχο πτυχίου εκπαιδευτή Γ' τάξης (ενός αστέρου) και άνω.

2. Ο ιδιοκτήτης - κάτοχος της άδειας ίδρυσης και λειτουργίας του κέντρου εκμάθησης υποβρύχιας κολύμβησης μπορεί ν' ασκεί και τα καθήκοντα του Διευθυντή, εφόσον είναι εφοδιασμένος με πτυχίο εκπαιδευτή αυτοδύτη τουλάχιστον Β' τάξης (δύο αστέρων), έχει, όμως, τ' ακόλουθα, μεταξύ των άλλων, καθήκοντα και υποχρεώσεις:

α) Επιλέγει το Διευθυντή του κέντρου εκμάθησης υποβρύχιας κολύμβησης, όταν τα καθήκοντα αυτά δεν τ' ασκεί ο ίδιος.

β) Μεριμνά για την, σύμφωνα με την ισχύουσα κάθε φορά εργατική νομοθεσία, ασφαλιστική κάλυψη όλου του προσωπικού, που, ανεξάρτητα από τη σχέση ή το είδος της εργασίας, που παρέχει, απασχολείται στο κέντρο εκμάθησης υποβρύχιας κολύμβησης.

γ) Τηρεί τις φορολογικές του υποχρεώσεις.

3. Ο Διευθυντής του κέντρου εκμάθησης υποβρύχιας κολύμβησης έχει τα ακόλουθα καθήκοντα και υποχρεώσεις:

α) Επιλέγει σε συνεργασία με τον ιδιοκτήτη και εποπτεύει το εκπαιδευτικό προσωπικό.

β) Ελέγχει τα δικαιολογητικά, που καταθέτουν οι μαθητές.

γ) Τηρεί για όλους τους μαθητές ειδική καρτέλα με τα πλήρη στοιχεία, στην οποία αναγράφει την πορεία της εκπαίδευσής τους.

δ) Μεριμνά για τη σήμανση του θαλάσσιου χώρου, που έχει οριστεί για πρακτική εκπαίδευση, με πλωτήρες, που φέρουν τη Διεθνή Καταδυτική Σημαία (κόκκινη με διαγώνια λευκή λουρίδα) και τη σημαία Α (μπλε χρώματος).

ε) Τηρεί βιβλίο επιθεωρήσεων, στο οποίο καταχωρούνται οι παρατηρήσεις κατά τη διάρκεια του ελέγχου από την επιτροπή του άρθρου 5.

στ) Τηρεί ημερολόγιο, στο οποίο αναγράφονται αυτά που αφορούν την εκπαίδευση, ημερομηνίες πρακτικής εκπαίδευσης, περιοχές στις οποίες έγιναν συμβάντα ή ατυχήματα. Το ημερολόγιο θα πρέπει να είναι αριθμημένο και θεωρημένο από τη Λιμενική Αρχή, ενώ απαιτείται υποχρεωτικά ιδιαίτερη θεώρηση για κάθε ατύχημα ή συμβάν, που έλαβε χώρα κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσης.

ζ) Ενημερώνει άμεσα και με κάθε πρόσφορο μέσον την πληρέστερη Λιμενική Αρχή για κάθε ατύχημα ή συμβάν.

η) Τηρεί με σχολαστικότητα τις διατάξεις του άρθρου 10 του παρόντος Κανονισμού.

θ) Υπογράφει τα χορηγούμενα ερασιτεχνικά πτυχία αυτοδυτών.

4. Ο εκπαιδευτής αυτοδύτης έχει τ' ακόλουθα καθήκοντα και υποχρεώσεις, τελώντας υπό τον άμεσο έλεγχο - εποπτεία και οδηγίες του Διευθυντή.

α) Ελέγχει την καταλληλότητα του εξοπλισμού.

β) Ελέγχει ανελλιπώς τον αέρα, που χρησιμοποιείται για τις καταδύσεις, ώστε να είναι ατμοσφαιρικά καθαρός.

γ) Τηρεί με σχολαστικότητα το χρόνο κατάδυσης, όπως ορίζεται από τους διεθνείς πίνακες για τα αντίστοιχα βάθη.

δ) Απαγορεύει τις καταδύσεις, η χρονική διάρκεια των οποίων απαιτεί στάσεις αποπίεσης. Το ανώτατο βάθος των εκπαιδευτικών καταδύσεων ορίζεται στα δεκαοχτώ (18), εικοσιπέντε (25) και τριάντα (30) μέτρα για τα ερασιτεχνικά πτυχία Γ', Β' και Α' τάξης (1, 2 και 3 αστέρων) αντίστοιχα.

ε) Παρέχει στους εκπαιδευόμενους τις απαραίτητες πληροφορίες για τις τυχόν ιδιαιτερότητες της θαλάσσιας περιοχής, όπου διεξάγεται η εκπαίδευση.

στ) Μεριμνά, ώστε οι εκπαιδευόμενοι να καταδύονται ανά ζεύγη, τους οποίους και συνοδεύει στην κατάδυση, ανεξαρτήτως βάθους. Σε κάθε εκπαιδευτή αντιστοιχούν έως και 3 ζεύγη εκπαιδευομένων, ανάλογα με τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες και την υποβρύχια ορατότητα.

ζ) Λαμβάνει κάθε πρόσφορο μέτρο για την αποτροπή ατυχήματος, κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσης.

η) Τηρεί με σχολαστικότητα όλους τους ισχύοντες διεθνώς κανονισμούς ασφαλείας καταδύσεων.

5. Ο Διευθυντής και οι εκπαιδευτές αυτοδύτες του κέντρου εκμάθησης υποβρύχιας κολύμβησης απαγορεύεται να εργάζονται - απασχολούνται ταυτόχρονα, με οποιαδήποτε ιδιότητα, σε άλλο κέντρο.

Άρθρο 9 - Κτιριακές εγκαταστάσεις - υλικοτεχνικός εξοπλισμός του κέντρου εκμάθησης υποβρύχιας κολύμβησης.

1. Κάθε κέντρο εκμάθησης υποβρύχιας κολύμβησης πρέπει να διαθέτει ιδιόκτητες ή μισθωμένες κτιριακές εγκαταστάσεις, που θ' αποτελούνται από:

α) Μια αίθουσα διδασκαλίας εμβαδού ανάλογου, κατά την κρίση της επιτροπής, του συνήθους αριθμού εκπαιδευόμενων μαθητών.

β) Ένα γραφείο Δ/σης με τηλεφωνική εγκατάσταση και τηλεομοιοτυπικό μηχάνημα (FAX).

γ) Μια αποθήκη υλικού.

δ) Αποδυτήρια με ατομικά ερμάρια.

ε) Δυο αποχωρητήρια.

στ) Δυο λουτρά με καταιωνιστήρες και παροχές ζεστού - κρύου νερού.

2. Όταν οι κτιριακές εγκαταστάσεις είναι μισθωμένες θα πρέπει να υποβληθεί στη Λιμενική Αρχή αντίγραφο του μισθωτηρίου συμβολαίου θεωρημένο από την οικεία ΔΟΥ.

3. Επίσης, θα πρέπει να διαθέτει σκάφος με τα απαραίτητα για την κατηγορία εφόδια, φαρμακείο με το απαραίτητο φαρμακευτικό και επιδεσμικό υλικό, στο οποίο θα συμπεριλαμβάνεται υποχρεωτικά μία φιάλη παροχής ιατρικού οξυγόνου με μάσκα, ένα πτυσσόμενο φορείο για τη μεταφορά τυχόν τραυματιών, καθώς και τον ακόλουθο, για δέκα (10) τουλάχιστον άτομα, καταδυτικό εξοπλισμό ανά καταδύόμενο - εκπαιδευόμενο μαθητή:

Ρυθμιστή πνεύματος με direct feed, ρυθμιστή πίεσης, εφεδρική πηγή αέρα (ρυθμιστής χταπόδι), βαθύμετρο, μανόμετρο, φιάλες καταδύσεων χωρητικότητας τουλάχιστον δέκα (10) λίτρων, στολή υγρού τύπου, πτερύγια, μάσκα, αναπνευστήρα, μαχαίρι και ζώνη βαρών. Ειδικότερα, όλες οι φιάλες καταδύσεων θα πρέπει να έχουν ελεγχθεί υδραυλικά σε πίεση τριακοσίων (300) ατμοσφαιρών και οπτικά εσωτερικά από κατάλληλο εξουσιοδοτημένο συνεργείο ελέγχου. Η ημερομηνία ελέγχου θα αναγράφεται ανεξίτηλα ή ανάγλυφα από το συνεργείο, που διενήργησε τον έλεγχο. Το ίδιο συνεργείο θα χορηγεί και σχετική βεβαίωση, στην οποία θα αναφέρονται ο αριθμός κατασκευής κάθε φιάλης, το υλικό κατασκευής, η πίεση δοκιμής ή μόνιμη και προσωρινή διαστολή και ότι η φιάλη είναι κατάλληλη για χρήση. Η ισχύς των βεβαιώσεων ελέγχου φιαλών, ανεξάρτητα από το υλικό κατασκευής τους, ορίζεται σε δύο (2) έτη για τις φιάλες, που έχουν κατασκευαστεί μεταγενέστερα. Οι ρυθμιστές πίεσης αέρα πρέπει να ελέγχονται σε ετήσια βάση και να εφοδιάζονται με σχετική βεβαίωση εξουσιοδοτημένου συνεργείου. Οι παραπάνω βεβαιώσεις θα πρέπει να είναι διαθέσιμες για έλεγχο στο χώρο καταδύσεων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9^ο

**4^ο συμπόσιο καταδυτικής υπερβαρικής
ιατρικής του Ναυτικού Νοσοκομείου**

4^ο Συμπόσιο Καταδυτικής Υπερβαρικής Ιατρικής του Ναυτικού Νοσοκομείου Αθηνών

Το 4^ο Συμπόσιο Καταδυτικής Υπερβαρικής Ιατρικής διεξήχθη στις 17-18 Μαΐου στο Αμφιθέατρο του Πολεμικού Μουσείου Αθηνών. Το Ναυτικό Νοσοκομείο Αθηνών κάθε δυο χρόνια διοργανώνει αυτό το συμπόσιο μεγίστης σπουδαιότητας και προσφοράς σε όλους μας, ερασιτέχνες και επαγγελματίες της κατάδυσης.

Αναμφίβολα, το σημαντικότερο γεγονός της χρονιάς. Όλοι οι παρευρισκόμενοι, είχαν την τιμή και τη χαρά να ακούσουν σπουδαίους επιστήμονες, οι οποίοι καθόλη τη διάρκεια του «χρόνου» στηρίζουν το σήμερα της κατάδυσης και δημιουργούν το ασφαλέστερο αύριο αυτής. Όλες οι νεότερες εξελίξεις, στατιστικές, έρευνες, απόψεις, παρουσιάστηκαν σ' αυτό το συμπόσιο.

Για την πολύ καλή οργάνωση αυτού του απόλυτα επιτυχημένου συμποσίου, αξίζουν συγχαρητήρια στα στελέχη του ΝΝΑ και στους συμμετέχοντες ομιλητές.

⇒ Θέματα πρώτης μέρας

- **Διαταραχές από καταδύσεις (παράγοντες κινδύνου - πρόληψη)**

I. Πολυχρονίδης: Διαταραχές από καταδύσεις.

A. Maffoni: Καταδυτικά ατυχήματα σε ερασιτεχνικές καταδύσεις - DAN Europe.

I. Πολυχρονίδης: Μακροχρόνιες επιπτώσεις των καταδύσεων στην υγεία.

- **Καταδυτικά ατυχήματα - παράγοντες κινδύνου - πρόληψη**

Λ. Μπεσμέρης: Καταδυτικά ατυχήματα στην Ελλάδα.

Σ. Γεωργίου: Καταδυτικά ατυχήματα στην Κύπρο.

B. Ζαχαριάδης: Διαδικασίες αποσυμπίεσης dive computers.

B. Αισώπου: Γυναίκα και κατάδυση.

I. Πολυχρονίδης: Υγεία και καταδύσεις.

- **Θεραπεία καταδυτικών διαταραχών - τεχνικές καταδύσεις - υπερβαρική οξυγονοθεραπεία**

Προεδρείο: A. Dutka, B. Ζαχαριάδης, P. B. James.

- **Τεχνικές καταδύσεις**

Π. B. James: Περιγραφή - χαρακτηριστικά.

B. Ζαχαριάδης: Ιατρικές πλευρές τεχνικών καταδύσεων.

A. J. Dutka: Συμπληρωματική θεραπεία (πλην επανασυμπίεσεως) νόσου δυτών, εμβολής εγκεφάλου από αέρα.

- **Λειτουργία υπερβαρικού κέντρου - υπερβαρική οξυγονοθεραπεία στην Ελλάδα**

B. Ζαχαριάδης: Τμήμα υπερβαρικής ιατρικής Ναυτικού Νοσοκομείου Σαλαμίνας.

Θ. Μεσημέρης: Μονάδα Υπερβαρικής Οξυγονοθεραπείας Νοσοκομείου «Αγ. Παύλος»

Θεσ/νίκη.

N. Καλογερόπουλος: Υπερβαρική οξυγονοθεραπεία στο μονοθέσιο θάλαμο του 401 ΓΣΝΑ.

- **Συμπεράσματα - εξελίξεις - έρευνα στην καταδυτική ιατρική (συζήτηση με ακροατήριο)**

A. Maffoni, A. J. Dutka, P. B. James, I. Πολυχρονίδης, B. Ζαχαριάδης.

⇒ Θέματα δεύτερης μέρας

- **Υπερβαρική οξυγονοθεραπεία** (εισαγωγή, αποδεκτές ενδείξεις).

Προεδρείο: Β. Ζαχαριάδης, D. J. Bakker, R. Myers

B. Ζαχαριάδης: Βασικές αρχές - μηχανισμός δράσης.

I. Πολυχρονίδης: Ενδείξεις - παρενέργειες.

D. J. Bakker: Αναερόβιες λοιμώξεις μαλακών μορίων, νεκρώσεις οστών - μαλακών μορίων από ακτινοβολία.

R. Myers: Οξείες τραυματικές μυοσκελετικές ισχαιμίες (σύνδρομο σύνθλιψης κ.λ.π.) - ισχαιμικό τραύμα.

Θ. Μεσημέρης: Διαβητικό πόδι.

P. B. James: Δηλητηρίαση από CO - εισπνοή καπνού.

B. Ζαχαριάδης: Χρόνια οστεομυελίτιδα.

- **Πιθανές ενδείξεις υπερβαρικής οξυγονοθεραπείας**

I. Πολυχρονίδης: Εισαγωγή - σύνδρομα ισχαιμίας - επαναματώσεις.

A. Dutka: Ισχαιμία εγκεφάλου.

I. Βασιλειάδης: Ισχαιμία μυοκαρδίου.

A. Σκούρας: Αιφνίδια βαρηκοΐα

B. Ζαχαριάδης: Αθλητικές κακώσεις

Το συμπόσιο αυτό διακρίθηκε από τον πλουραλισμό ομιλητών και θεμάτων. Πέρα των δικών μας αξιολογώτατων γιατρών, που «τρέχουν» το «άρμα» της ελληνικής κατάδυσης - υπερβαρικής ιατρικής, είχαμε και την παρουσία ξένων ομιλητών, των πλέον σημαντικών και εξειδικευμένων στο χώρο της κατάδυσης που τίμησαν το συμπόσιο και τη χώρα μας με την παρουσία τους.

Στο συμπόσιο έγινε αναφορά σε πάρα πολλά και ενδιαφέροντα θέματα. Τα σημαντικότερα σημεία του συμποσίου ήταν:

☞ **Καταδυτικά ατυχήματα στην Ελλάδα.**

Το θέμα παρουσίασε ο Υποπλοίαρχος (I) Λ. Π. Μπεςμέρης ΠΝ. Ο κ. Μπεςμέρης παρουσίασε κάποιους πολύ ενδιαφέροντες και ενδεικτικούς πίνακες στατιστικής:

Δυστυχώς, γνωρίζουμε ότι υπάρχουν πάρα πολλές περιπτώσεις, που για διάφορους λόγους δεν έφτασαν στο NNA, NNΣ ή άλλο ιατρικό φορέα. Άρα, δεν έχουν συμπεριληφθεί στον παραπάνω πίνακα.

Βλέπουμε, λοιπόν, ότι ο μέσο όρος ατυχημάτων είναι 35 και ότι το τελευταίο έτος είχαμε μια αύξηση.

Όσον αφορά την εποχιακή κατανομή, φαίνεται ότι τα μισά περίπου (46%) περιστατικά, συνέβησαν τους καλοκαιρινούς μήνες.

Σημειώνεται, ότι ένα ποσοστό δυτών δεν προσέρχεται για αντιμετώπιση, λόγω ήπιων συμπτωμάτων, όπως φαίνεται από τις τηλεφωνικές κλήσεις, που δέχεται το ΤΥΙ/ NNΣ. Η πλειονότητα των περιστατικών αφορούσε το ανδρικό φύλο (240). Η ηλικία κυμάνθηκε από 18 έως 57 έτη, με το μεγαλύτερο ποσοστό 42,7% για την ομάδα ηλικίας από 31 έως 40 ετών.

Το μέγιστο βάθος καταδύσεων ήταν 82μ και το ελάχιστο 7μ και, όπως φαίνεται από τον παρακάτω πίνακα, το 55,7% των ατυχημάτων είχε σχέση με βάθος 31-60μ.

Για το είδος της κατάδυσης δεν υπήρξαν σαφή στοιχεία από τη λήψη του ιστορικού, εκ μέρους των δυτών, ώστε ν' αξιολογηθούν. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι συνέβησαν:

♦ 13 ατυχήματα σε επαγγελματίες δύτες κατά την εκτέλεση εργασίας.

♦ 2 ατυχήματα αφορούσαν αλιείς οστράκων σε μικρό βάθος και, δυστυχώς, πρέπει να τονίσουμε ότι:

* Μεγάλο ποσοστό αφορούσε το υποβρύχιο ψάρεμα.

Το ποσοστό των 85-90% αφορούσε ψάρεμα με χρήση αναπνευστικής συσκευής, όπως προέκυψε από στοιχεία από σύνολο πλέον εγκύρων και εξειδικευμένων, με το θέμα, πηγών.

Το ψάρεμα με μπουκάλες είναι η νούμερο ένα αιτία να καταλήξει κάποιος στο θάλαμο.

♦ 11 ατυχήματα αφορούσαν αλλοδαπούς αυτοδύτες στην πλειοψηφία τους από ευρωπαϊκές χώρες (Αγγλία 4).

♦ 19 ατυχήματα αφορούσαν στρατιωτικό προσωπικό εκ των οποίων τα μισά συνέβησαν σε υπηρεσιακή κατάδυση.

Σ' όλα αυτά τα στοιχεία κάποια στιγμή πρέπει να υπολογίσουμε και κάποιους αριθμούς ατυχημάτων αυτοδυτών από Αττική και Κρήτη, η οποία δεν έχει ολοκληρωθεί.

Κι εδώ φτάνουμε σε ένα πολύ σημαντικό πίνακα, ο οποίος μας παρουσιάζει τους προδιαθεσικούς παράγοντες, που αναφέρθηκαν σε αρκετά περιστατικά.

Από τον παραπάνω πίνακα φαίνεται ότι το 21,3% των περιστατικών έγινε από επαναληπτικές καταδύσεις. Επίσης, σημειώνεται ότι 22 αυτοδύτες είχαν κατά το παρελθόν υποστεί νόσο των δυτών και 9 απ' αυτούς δεν προσέφυγαν στο αρμόδιο κέντρο καταδυτικών ατυχημάτων.

Σ' αυτό το θέμα αξίζει να εντοπίσουμε τα εξής:

♦ Το 54% των καταδύσεων πραγματοποιήθηκε σε βάθος μεγαλύτερο των 41μ.

♦ Το 21% των δυτών πραγματοποίησε επαναληπτική κατάδυση (ιδιαίτερα πολλαπλές σε μία μέρα), είτε κατάδυση μεταβαλλόμενου βάθους (Yo - Yo dive).

♦ Ένα ποσοστό 4,5% ανέφερε παράλειψη αποσυμπιέσεως, οφειλόμενη είτε σε εξάντληση αέρος, είτε σε ταχεία ανάδυση ανάγκης.

♦ Το 42,7% ήταν ηλικίας από 31-40 ετών.

Από όλα τα παραπάνω διαπιστώνουμε ότι οι απρόβλεπτοι, αστάθμητοι παράγοντες ήταν σε αναμενόμενο χαμηλό ποσοστό. Στο τέλος αυτής της εργασίας του, ο κ. Μπεσμέρτης αναφέρει ότι ένας σημαντικός παράγοντας βαρύτητας νόσου, αποτελεί η καθυστέρηση προσέλευσης στο θάλαμο επανασυμπιέσης, που οφείλεται είτε στην απόσταση, αν ληφθεί υπόψη ότι μεγάλο ποσοστό καταδύσεων πραγματοποιείται στα νησιά της Ελλάδας, είτε στην υποτίμηση συμπτωμάτων, που υποδηλώνει κυρίως άγνοια του προβλήματος, πιθανόν λόγω ελλιπούς εκπαίδευσεως. Τραγικό, αλλά και ενδεικτικό ότι 3 δύτες προσήλθαν στο θάλαμο μετά από 36 ώρες περίπου!

☞ **Καταδυτικά ατυχήματα στην Κύπρο.**

Παρουσίασε ο Σ. Γεωργίου, Λοχαγός - Ιατρός Εθνικής Φρουράς Κύπρου.

Ας δούμε συνοπτικά κάποια στατιστικά στοιχεία, που αφορούν την Κύπρο.

Το 1994 τρία περιστατικά. Το 1995 έξι περιστατικά και το 1996 οκτώ περιστατικά. Σύνολο 17, όλοι άρρενες, οι οποίοι έκαναν κατάδυση αναψυχής. Από τα 17 περιστατικά τα 12 είχαν δυσβαρική νόσο τύπου DCS - I (ελαφριά), τα 4 δυσβαρική νόσο τύπου DCS - II (βαριά) και το ένα εμβολή αέρα. Οι προδιαθεσικοί παράγοντες, που αναφέρθηκαν, ήταν: Έλλειψη ύπνου 4, λήψη αλκοόλ 3, επαναληπτική κατάδυση 5, ανεπαρκής ή όχι αποπίεση 11 και πανικός 1. Από τα 17 περιστατικά τα 16 είχαν αποτελέσματα ίαση (θεραπεύτηκαν) και το ένα είχε βελτίωση. Ο χρόνος της προσέλευσής τους στο θάλαμο ήταν στα 11 μία ώρα, στα 5 δύο με τέσσερις ώρες και στο 1 πάνω από 6 ώρες. Εδώ βλέπουμε ότι οι μικρές αποστάσεις στην Κύπρο συντελούν στη γρήγορη προσέλευση σε θάλαμο.

☞ **Διαδικασίες αποσυμπιέσης - Dive computers.**

Παρουσίασε ο Πλωτάρχης (Ι) Β. Ζαχαριάδης ΠΝ, Δ/ντής Τμήματος Υπερβαρικής Ιατρικής του ΝΝΑ.

Πάντα άμεσος στα λεγόμενά του ο κ. Ζαχαριάδης, είναι ένας πραγματικός φύλακας άγγελος στο πλευρό των δυτών. Διαρκώς ελέγχει και δίνει λύσεις σε οποιοδήποτε πρόβλημα του ζητηθεί άποψη και βοήθεια. Το ότι οι σημερινοί εκπαιδευτές καταδύσεων και επαγγελματίες δύτες έχουν μια τέτοια υποστήριξη, είναι πολύ σημαντικό. Και, φυσικά, όλο το σύνολο των ιατρών και στελεχών του ΝΝΑ βρίσκονται πάντα κοντά μα με τον καλύτερο τρόπο.

Σημαντικές ιστορικές αναφορές του κ. Ζαχαριάδη είναι ότι:

Η ανάπτυξη του σκάφανδρου καταδύσεων το 1837 από τον Augustus Siebe και των εργασιών σε σήραγγες υπό συνθήκες αυξημένης πίεσης από τον Triger το 1841, επέτρεψαν στον άνθρωπο την πρόσβαση στο υπερβαρικό περιβάλλον και οδήγησαν στην εμφάνιση της νόσου των δυτών.

Το 1841 ο Triger περιγράφει το πρώτο περιστατικό νόσου, όταν παρατήρησε ότι σε έκθεση υπό πίεση ισοδύναμη με 20μ βάθους θαλάσσης (3 ATA) για 7 ώρες, προκαλούσε εντονότατους πόνους στις αρθρώσεις και στα μέλη των εργαζομένων.

Το 1878 ο Paul Bert απέδειξε ότι η νόσος οφείλεται σε φυσαλίδες αζώτου και πρότεινε τη θεραπεία με χορήγηση οξυγόνου, καθώς και την πρόληψη εμφάνισης της νόσου με χρήση οξυγόνου κατά την αποσυμπίεση.

Το 1990 οι Heuer, Mager, Schrotter, πρότειναν την πρώτη διαδικασία αποσυμπίεσης.

Το 1908 ο Haldane έκανε σε πειράματα σε κασίκες και παρατήρησε ότι μετά από εκθέσεις κορεσμού μπορούσε να αποσυμπιέσει τα πειραματόζωα, χωρίς να παρουσιάζουν συμπτώματα νόσου δυτών.

Οι πρώτοι πίνακες βασίστηκαν στη βασική θεωρία του Haldane και χώρισαν το ανθρώπινο σώμα σε «διαμερίσματα» ή όπως είναι πιο γνωστός ο όρος, σε «ιστούς».

Οι σύγχρονοι πίνακες του U.S. Navy βασίζονται στο μοντέλο αυτό, όπως το τροποποίησε τελικά ο Workman το 1957. Για να υπολογιστεί μια διαδικασία αποπίεσης, μόνο δυο παράμετροι απαιτούνται, για να προσδιορίσουν την υπερκορεσμό ενός ιστού κατά την ανάδυση:

α) Η ιστική μερική πίεση του αδρανούς αερίων (Pr).

β) Η περιβαλλοντική υδροστατική πίεση (Pamb).

Ο κ. Ζαχαριάδης τόνισε συμπερασματικά στην εργασία του σχετικά με τους πίνακες αποσυμπίεσης ότι:

1. Οι πίνακες αποσυμπίεσης είναι μαθηματικά μοντέλα.

2. Οι ιστοί, των οποίων το ρυθμό κορεσμού - αποκορεσμού υπολογίζει το μαθηματικό μοντέλο, είναι αριθμοί και δεν έχουν καμιά σχέση με τους πραγματικούς ιστούς του σώματος.

3. Όλοι οι πίνακες έχουν τροποποιηθεί από την εμπειρία χρήσης και διάφοροι παράγοντες ασφαλείας έχουν εμπειρικά προστεθεί.

4. Οι πίνακες, που έχουν αναπτυχθεί για χρήση από τα διάφορα πολεμικά ναυτικά, έχουν δοκιμαστεί εκτενώς ή μη, πριν δοθούν προς επιχειρησιακή χρήση.

5. Ο μόνος παράμετρος, που υπολογίζει το μαθηματικό μοντέλο, είναι ο κορεσμός του κάθε ιστού σε σχέση με την πίεση του περιβάλλοντος και το χρόνο. Ένας μεγάλος αριθμός μεταβαλλόμενων παραμέτρων θεωρούνται σταθερές και περιλαμβάνονται στους πίνακες συνολικά, ως «παράγοντας ασφαλείας». Η προσθήκη αυτού του παράγοντα ασφαλείας γίνεται εμπειρικά από καταδύσεις, στις οποίες το μοντέλο δεν αποδίδει την αναμενόμενη ασφάλεια (DCS).

Ένα καυτό σημείο της παρουσίας του κ. Ζαχαριάδη ήταν αυτό, που είχε να κάνει με τα κομπιούτερ καταδύσεων (dive computer). Τα dive computer εμφανίστηκαν στην αγορά τα τελευταία 15 χρόνια. Τα πρώτα μοντέλα ακολούθησαν τον αλγόριθμο των πινάκων U. S. Navy. Από τα τέλη της δεκαετίας του '80, τα περισσότερα dive computer βασίζονται στους αλγόριθμους του A. Buhlmann. Τα σημερινά dive computer είναι πολύ μικρά σε μέγεθος, αξιόπιστα στη λειτουργία τους και υπολογίζουν ένα πάρα πολύ μεγάλο αριθμό παραμέτρων. Δεν υπάρχει καμιά αμφιβολία ότι στο εγγύς μέλλον οι καταδύσεις θα βασίζονται στα dive computer.

Τα συμπεράσματα είναι τα εξής:

1. Πολλά dive computer στηρίζονται σε αλγόριθμους πινάκων, οι οποίοι δεν έχουν επαρκώς ελεγχθεί και η ασφάλειά τους αμφισβητείτε σοβαρά.

2. Σήμερα, σχεδόν κανένα dive computer δεν στηρίζεται σε αλγόριθμο, γιατί οι κατασκευαστές τους έχουν ενσωματώσει τροποποιήσεις και έχουν περιλάβει «παράγοντες ασφαλείας», τροποποιώντας το αρχικό μοντέλο. Αυτό φυσικά κάνει αδύνατη την όποια προσπάθεια ελέγχου του μοντέλου για τον απλό λόγο ότι οι τροποποιήσεις αυτές δεν προσδιορίζονται στα εγχειρίδια και ο έλεγχος του dive computer σε πραγματικές πειραματικές συνθήκες καταδύσεων είναι διαδικασία, που απαιτεί τεράστια οικονομική δαπάνη, που την καθιστά αδύνατη.

3. Οι πίνακες στρογγυλοποιούν το βάθος και το χρόνο στην αμέσως μεγαλύτερη ένδειξη και αυτό είναι μια επιπλέον παράμετρος ασφάλειας, π.χ. για κατάδυση στα 30μ για 60 λεπτά. Τα dive computer υπολογίζουν την αποπίεση για το πραγματικό βάθος και χρόνο κατάδυσης.

4. Πολλές φορές εγκρίνεται ο χρόνος παραμονής σε ένα βάθος, που προβλέπεται από τα dive computer και τους πίνακες, για να «πιστοποιήσουν» οι κατασκευαστές ότι τα dive computer είναι συντηρητικά. Αυτό δεν είναι μόνο ψευδές, αλλά και παραπλανητικό. Ο πίνακας στο χρόνο παραμονής στο βυθό περιλαμβάνει και το χρόνο κατάδυσης. Τα dive computer υπολογίζουν μόνο το χρόνο παραμονής στο βυθό. Για μικρά βάθη, όπως 20-30μ., ο παράγοντας αυτός πιθανότατα δεν είναι σημαντικός, όσο για καταδύσεις π.χ. στα 30-40μ., εφόσον ο χρόνος κατάδυσης μπορεί να είναι 2 λεπτά και ο χρόνος παραμονής για κατάδυση, χωρίς αποπίεση, 5 λεπτά.

5. Τα dive computer επιτρέπουν και φυσικά υπολογίζουν επαναληπτικές καταδύσεις, σε μερικά μέχρι και 5 ημερησίως. Τα dive computer μπορούν να πραγματοποιούν τέτοιες καταδύσεις, οι δύτες όχι.

6. Για να γίνει η όποια συζήτηση για την ασφάλεια των dive computer στις επαναληπτικές καταδύσεις, στις Yo - Yo, στις βαθιές παρατεταμένες καταδύσεις, πρέπει πρώτα να διευκρινιστεί εάν είναι ασφαλή στις καταδύσεις εντός χρόνου μηδέν. Αυτό είναι πολύ εύκολο για τους κατασκευαστές να το περιλάβουν στο εγχειρίδιο των dive computer και αδύνατο για οποιονδήποτε άλλο ν' αναλάβει το τεράστιο κόστος να τα ελέγξει πειραματικά.

7. Τελευταία δίνονται στη δημοσιότητα αναφορές για την αποτελεσματικότητα των dive computer, που περιλαμβάνουν 80.000 καταδύσεις με ποσοστά εμφάνισης νόσου δυτών 0,2%. Οι καταδύσεις αυτές γίνονται φυσικά σε σκάφη καταδυτικού τουρισμού και δεν αναφέρεται το βάθος και ο χρόνος παραμονής. Είναι γνωστή, όμως, η συντηρητικότητα με την οποία γίνονται οι καταδύσεις αυτές. Ακολουθώντας αυτή τη λογική, θα μπορούσαμε να ισχυρισθούμε π.χ. ότι στο ελληνικό Ναυτικό έχουν πραγματοποιηθεί άνω του 1.000.000 καταδύσεις, χωρίς να εμφανισθεί ποτέ νόσος των δυτών.

Στο τέλος της παρουσίασης ο κ. Ζαχαριάδης αναφέρθηκε στα προβλήματα από τη χρήση dive computer, τα οποία είναι:

α) Με το ρυθμό με τον οποίο εμφανίζονται νέα μοντέλα στην αγορά και για κάθε μοντέλο υποστηρίζεται ότι έχουν γίνει μετατροπές για μεγαλύτερη ασφάλεια και αποτελεσματικότητα, δίδεται η εντύπωση ότι ο κάθε ειδικός των υπολογιστών ή και των μαθηματικών, μετατρέπει μια παράμετρο στο καταδυτικό μοντέλο του dive computer και αφήνει τα ανθρώπινα πειραματόζωα να επαληθεύσουν την έμπνευσή του.

β) Η αποτελεσματικότητα ή μη των dive computer θα αποδεικνύεται από την αύξηση ή την ελάττωση των καταδυτικών ατυχημάτων των μη πληροφορημένων ή στη χειρότερη περίπτωση, παραπληροφορημένων δυτών.

γ) Η καταδυτική ιατρική είχε και έχει συγκεκριμένες διαδικασίες για την ανάπτυξη και τον έλεγχο αποτελεσματικότητας ενός πίνακα καταδύσεων. Η ερασιτεχνική κατάδυση, όμως, είναι ένας χώρος, όπου ο καθένας πράττει ανάλογα με τις γνώσεις και την εκπαίδευσή του και τη νοημοσύνη του. Κανένα κράτος, καμιά εταιρία και καμιά καταδυτική ομοσπονδία δεν έθεσε ή έστω ζήτησε να υπάρξουν τα ελάχιστα standards ασφαλείας για τις διαδικασίες αποσυμπίεσης, που δεν κρύβουν μέσα τους τα dive computer, που χρησιμοποιούν οι δύτες. Συνεχώς, η εμπλοκή της καταδυτικής ιατρικής στη διαμάχη για την ασφάλεια ή όχι των dive computer με μαθηματική ακρίβεια την οδηγεί στη θέση της κακιάς «στρίγγλας». Και προσθέτει ο κ. Ζαχαριάδης το γνωμικό σαν μια τελευταία φράση στην παρουσίασή του: «συνεπώς, σιωπήστε και θεραπεύστε».

Μακροχρόνιες επιπτώσεις των καταδύσεων στην υγεία.

Παρουσίασε ο Πλοίαρχος (I) Ι. Πολυχρονίδης ΠΝ. - Διευθυντής Νευρολογικής Κλινικής Ναυτικού Νοσοκομείου Αθηνών.

Το θέμα παρουσίασης του κ. Πολυχρονίδη είναι ενδιαφέρον για όλους μας, ώστε να πληροφορηθούμε τι επιπτώσεις μπορεί να έχει μακροχρόνια στην υγεία μας η κατάδυση, χωρίς να έχουμε κάνει οποιαδήποτε μορφή παραβίασης.

Διαταραχές, που προκαλούνται αμέσως μετά από καταδύσεις, όπως νόσος εξ ελλείψεως αποσυμπίεσης, εμβολή εγκεφάλου από αέρα, βαροτραύματα, είναι γνωστές από τον προηγούμενο αιώνα

και η πρόληψη και αντιμετώπισή τους αποτελεί κύριο στόχο της καταδυτικής ιατρικής. Τα τελευταία χρόνια έχει υπάρξει μεγάλο ενδιαφέρον για τις μακροχρόνιες επιπτώσεις των καταδύσεων στην υγεία μας.

Μακροχρόνιες επιπτώσεις θεωρούνται οι πιθανές βλάβες, που προκαλούνται σε δύτες μετά από πολλά χρόνια καταδύσεων, χωρίς, όμως, τα άτομα αυτά να έχουν προσβληθεί από νόσο των δυτών ή άλλη σοβαρή καταδυτική διαταραχή. Με την έννοια αυτή δεν θεωρούνται ως μακροχρόνιες επιπτώσεις τα νευρολογικά ή άλλα υπολείμματα, που παραμένουν μετά από προσβολή και θεραπεία διαταραχών μετά από καταδύσεις.

Η δυσβαρική οστεονέκρωση είναι, βέβαια, γνωστή από παλιότερα και αποτελεί μακροχρόνια επίπτωση στα οστά. Τα τελευταία, όμως, χρόνια υπάρχουν αρκετές ενδείξεις ότι εκτός από τα οστά και άλλα όργανα, όπως ο εγκέφαλος, οι πνεύμονες κ.λ.π., υφίστανται μακροχρόνιες βλάβες μετά από καταδύσεις (επαγγελματικές ή ερασιτεχνικές, που πιθανόν να υπηρετήσουν την υγεία του δύτη).

Επειδή, μέχρι σήμερα, δεν υπάρχουν αξιολογες επιδημιολογικές μελέτες, δεν έχουν απαντηθεί αρκετά και «ικανοποιητικά» ακόμη, τα ακόλουθα ερωτήματα:

1. Υπάρχουν μακροχρόνιες επιπτώσεις των καταδύσεων στην υγεία και ποια είναι η κλινική σημασία των μέχρι σήμερα δεδομένων;

2. Ποια η συχνότητα εμφάνισης των επιπτώσεων αυτών;

3. Ποιοι οι παράγοντες, που συντελούν στην εμφάνισή τους και πώς μπορεί να προληφθούν;

4. Εκτός από τους επαγγελματίες δύτες, για τους οποίους υπάρχουν περισσότερα στοιχεία, τι συμβαίνει με τους ερασιτέχνες, οι οποίοι τα τελευταία χρόνια έχουν αλλάξει καταδυτικές συνήθειες και τεχνικές;

Οι δυσχέρειες στην εκτίμηση και αξιολόγηση των μακροχρόνιων επιπτώσεων των καταδύσεων στην υγεία, οφείλονται σε διάφορους παράγοντες, όπως:

- Μεγάλο ποσοστό επαγγελματιών δυτών (έως και 75%), δεν αναφέρουν συμπτώματα, που παρουσιάζουν, για επαγγελματικούς, κυρίως, λόγους.

- Ενώ οι πνεύμονες και τα οστά είναι σχετικά εύκολο να ελεγχθούν κλινικά και εργαστηριακά, δεν συμβαίνει το ίδιο με το Κ.Ν.Σ. (Κεντρικό Νευρικό Σύστημα), αφού τόσο η κλινική, όσο και η νευροψυχολογική και νευροφυσιολογική διερεύνησή του δεν είναι εύκολη. Επίσης, δυσκολίες υπάρχουν και με τις σύγχρονες νευροαπεικονιστικές μεθόδους (αξονική, μαγνητική τομογραφία κ.λ.π.), αφού τα ευρήματά τους δεν είναι ειδικά και είναι συχνά δυσχερής η κλινική αξιολόγησή τους.

- Τα νεκροτομικά ευρήματα, που είναι ιδιαίτερα σημαντικά και αξιόπιστα, είναι σε μικρό αριθμό.

☞ **Πρόσφατες εξελίξεις στο θέμα των μακροχρόνιων επιπτώσεων.**

Προ 15ετίας περίπου, στο Stavanger της Νορβηγίας, έγινε συμπόσιο, που οργανώθηκε από τις EUBS και NPD σχετικά με τις μακροχρόνιες νευρολογικές επιπτώσεις των καταδύσεων μεγάλου βάθους, στην υγεία. Παρά το ότι στο συμπόσιο περιγράφηκαν σε δύτες νευρολογικά και νευροψυχολογικά συμπτώματα, κατά ή αρκετά μετά από τις καταδύσεις, οι διαταραχές αυτές θεωρήθηκαν παροδικές και το τελικό συμπέρασμα ήταν το ότι δεν διαπιστώθηκαν μακροπρόθεσμες επιπτώσεις στην υγεία μετά από βαθιές καταδύσεις κορεσμού. Από τότε, όμως, έχουν παρουσιαστεί αρκετές αναφορές, που περιγράφουν κυρίως τις βλάβες του Κ.Ν.Σ. από κλινικής, νευροψυχολογικής, νευροφυσιολογικής και παθολογοανατομικής πλευράς, καθώς και διαταραχές του αναπνευστικού και του αιμοποιητικού συστήματος.

Το 1933 έγινε πάλι στη Νορβηγία (στο Godoysund), η οποία ενδιαφέρεται ιδιαίτερα για το θέμα, σε σχέση με τις άλλες ευρωπαϊκές χώρες ή τις ΗΠΑ, διεθνές συμπόσιο, το οποίο κατέληξε στ' ακόλουθα:

- Υπάρχουν αποδείξεις ότι στα οστά, το Κ.Ν.Σ. και τους πνεύμονες μερικών δυτών, παρουσιάζονται μεταβολές, χωρίς οι δύτες να έχουν υποστεί καταδυτικό ατύχημα ή άλλη γνωστή περιβαλλοντική επίδραση.

- Οι μεταβολές είναι στις περισσότερες περιπτώσεις ελαφριές και δεν επηρεάζουν την ποιότητα ζωής του δύτη. Η φύση, όμως, των μεταβολών είναι δυνατόν να επηρεάσει την μελλοντική υγεία του δύτη.



• Οι επιστημονικές αποδείξεις είναι περιορισμένες και απαιτείται μελλοντική έρευνα, για ν' απαντηθούν επαρκώς τα ερωτήματα για τις μακροχρόνιες επιδράσεις των καταδύσεων.

Η Νορβηγία, μια από τις κυριότερες πετρελαιοπαραγωγούς χώρες έχει ασχοληθεί ιδιαίτερα, από χρόνια, με το θέμα των μακροχρόνιων επιδράσεων των καταδύσεων, παρά το ότι έχει επιτύχει μεγάλη μείωση στα επαγγελματικά καταδυτικά ατυχήματα, γεγονός, που οφείλεται κυρίως στην βελτίωση των διαδικασιών καταδύσεων - αποσυμπύσεων (καταδύσεων κορεσμού, αντί των καταδύσεων με παροχή από την επιφάνεια του αναπνευστικού μέσου).

☞ Παθογένεια μακροχρόνιων επιπτώσεων στην υγεία.

Οι κύριοι παράγοντες, που συνδέονται με τη δημιουργία μακροχρόνιων επιπτώσεων στα διάφορα συστήματα του ανθρώπου, είναι:

1. **Αυξημένη πίεση.** Η αυξημένη πίεση έχει την πιθανότητα να επηρεάσει οποιοδήποτε όργανο ή ιστό. Ακραίο παράδειγμα αποτελεί το νευρολογικό σύνδρομο υψηλών πιέσεων (HPNS), με τις γνωστές επιπτώσεις σε βιοχημικούς και ενζυματικούς μηχανισμούς.

2. **Η υπεροξία από την αυξημένη αναλογία οξυγόνου στα μείγματα ή κατά την αποσυμπύηση.** Η υπεροξία συνδέεται μετά από παρατεταμένη επίδραση, με τις βλάβες του αναπνευστικού συστήματος.

3. **Το «στρες» από τη αποσυμπύηση,** που είναι ανάλογο του προφίλ της κατάδυσης, φαίνεται ν' αποτελεί κύριο παθογενετικό μηχανισμό και εκτιμάται από την ποσότητα των φυσαλίδων, που προσδιορίζεται υπερηχογραφικά. Ο στόχος κάθε διαδικασίας αποσυμπύησης είναι να μειωθεί το στρες αποσυμπύησης. Υπάρχουν σημαντικές διαφορές ανάλογα με το είδος των καταδύσεων. Έτσι, στις καταδύσεις με αέρα ο δύτης εκτίθεται σε μεγάλο αριθμό φυσαλίδων για μικρό χρόνο, ενώ στις καταδύσεις κορεσμού σε μικρό αριθμό φυσαλίδων για μεγάλο χρόνο.

Κι εδώ ο κ. Πολυχρονίδης αναφέρεται σε ένα πολύ σημαντικό θέμα:

• Η παρουσία ασυμπτωματικών φυσαλίδων (silent bubbles) στο αγγειακό σύστημα - ιστούς, μετά από αποσυμπύηση, έχει προταθεί από πολλά χρόνια ως μηχανισμός δημιουργίας μακροχρόνιων βλαβών. Η πρόσφατη διαπίστωση της σημασίας των ενδοκαρδιακών επικοινωνιών, με την αρτηριοποίηση των φλεβικών φυσαλίδων, έχει προκαλέσει ιδιαίτερο ενδιαφέρον και θα ήταν σημαντικό να μελετηθεί, εάν δύτες ή αυτοδύτες με ενδοκαρδιακή επικοινωνία παρουσιάζουν σε μεγαλύτερη συχνότητα μακροχρόνιες επιπτώσεις στην υγεία τους. Η αλληλοεπίδραση των φυσαλίδων με τα συστατικά του αίματος και το αγγειακό ενδοθήλιο, προκαλεί συστηματικές αντιδράσεις με πιθανές επιπτώσεις σε ολόκληρο τον οργανισμό.

☞ Μακροχρόνιες μεταβολές στο αναπνευστικό σύστημα.

Οι καταδύσεις προκαλούν σημαντική επιβάρυνση στο αναπνευστικό σύστημα, η λειτουργία του οποίου και όχι του καρδιαγγειακού, όπως συνήθως θεωρείται, αποτελεί και τον περιοριστικό παράγοντα από φυσιολογικής πλευράς. Οι κύριες αιτίες των μακροχρόνιων μεταβολών στο αναπνευστικό σύστημα είναι:

1. Παρατεταμένη αναπνοή μίγματος με αυξημένη πίεση και η ανάγκη, που προκύπτει για μεγαλύτερη κυψελιδική πίεση κατά την εκπνοή. Η χρόνια αναπνοή μιγμάτων υπό αυξημένη πίεση προκαλεί αύξηση του έργου της αναπνοής και αύξηση της ζωτικής χωρητικότητας του πνεύμονα από την μακροχρόνια άσκηση των αναπνευστικών μυών.

2. Η παρατεταμένη έκθεση του πνεύμονα σε υπεροξία, που συμβάλλει κύρια στην διαταραχή της πνευμονικής λειτουργίας της διάχυσης των αερίων και της μειωμένης χωρητικότητας των μικρών αεραγωγών.

3. Η παρουσία φλεβικών φυσαλίδων στην πνευμονική κυκλοφορία, κατά την αποσυμπύηση και την πρόκληση διαταραχών στην ανταλλαγή αερίων και δημιουργίας φλεγμονωδών αντιδράσεων.

Οι μακροχρόνιες επιπτώσεις των καταδύσεων στην αναπνευστική λειτουργία έχουν αποδοθεί στη μείωση της ελαστικότητας του πνευμονικού παρεγχύματος, λόγω φλεγμονωδών αντιδράσεων, που προκαλούνται από τη μακροχρόνια έκθεση στην υπεροξία (πνευμονική τοξικότητα οξυγόνου) και της δράσης των φυσαλίδων.

☞ Έλεγχος αναπνευστικής λειτουργίας.

Ενώ το ποσοστό νέων αθλητικών ατόμων, που κατακρατούν διοξειδίο του άνθρακα είναι χαμηλό, έχει διαπιστωθεί ότι το ποσοστό αυτό είναι ιδιαίτερα υψηλό σε δύτες, φαινόμενο, που παραμένει ακόμη και μετά τη διακοπή των καταδύσεων. Η υπερκαπνία, που παρατηρείται στους δύτες είναι πιθανόν να μην έχει σημαντική επίδραση μακροχρόνια, είναι βέβαιο, όμως, ότι αποτελεί επιβαρυντικό παράγοντα για την εμφάνιση τοξικότητας από οξυγόνο, νόσο εξ ελλείψεως αποσυμπίεσης, καθώς και απώλεια αισθήσεων κατά την κατάδυση.

☞ Μακροχρόνιες μεταβολές στο Κεντρικό Νευρικό Σύστημα.

Καταδυτικά ατυχήματα σε όλα τα είδη των καταδύσεων είναι δυνατόν να προκαλέσουν βλάβες στο Κ.Ν.Σ. Η νευρολογική μορφή της νόσου από έλλειψη αποσυμπίεσης έχει συμπτώματα από τον νωτιαίο μυελό και τον εγκέφαλο. Το νευρολογικό σύνδρομο υψηλών πιέσεων (HPNS) αποτελεί τον κύριο παράγοντα, που μειώνει την ικανότητα του δύτη να εργαστεί αποτελεσματικά σε μεγάλα βάθη και δεν επιτρέπει την κατάδυση σε μεγαλύτερα βάθη. Η πιθανότητα πρόκλησης μακροχρόνιων βλαβών στο Κ.Ν.Σ. σε δύτες, που δεν έχουν προσβληθεί από τη νόσο εξ αποσυμπίεσης ή εμβολή εγκεφάλου από αέρα, αποτελεί ένα από τα κυριότερα ανοιχτά θέματα της ιατρικής των καταδύσεων.

Λόγω της μικρής συχνότητας θανατηφόρων καταδυτικών διαταραχών και του περιορισμένου νεκροτομικού υλικού δεν είναι πλήρως γνωστές οι μορφολογικές μεταβολές του Κ.Ν.Σ. με τις καταδύσεις, ανεξάρτητα από προσβολή νόσου ή όχι.

Από τις λίγες νευροπαθολογικές μελέτες, που έχουν γίνει, φαίνεται ότι δημιουργούνται βλάβες ακόμη και σε δύτες, που δεν έχουν ιστορικό προσβολής από νόσο εξ αποσυμπίεσης.

Γενικά, οι βλάβες του Κεντρικού Νευρικού Συστήματος συνδέονται άμεσα με τις μηχανικές και συστηματικές επιδράσεις των φυσαλίδων. Ειδικά, στον εγκέφαλο, οι προκαλούμενες βλάβες δεν οφείλονται μόνο σε ισχαιμικούς μηχανισμούς (απόφραξη αγγείων), αλλά συνδέονται και με την αλληλοεπίδραση των φυσαλίδων με το ενδοθήλιο των εγκεφαλικών τριχοειδών και τη βλάβη του αιματο-εγκεφαλικού φραγμού. Οι φυσαλίδες, που εισέρχονται στην εγκεφαλική κυκλοφορία, ακόμη και όταν δεν αποφράσουν μικρά αγγεία, προκαλούν παρατεταμένη αγγειοδιαστολή στα λεπτομηνιγγικά αγγεία και μείωση της αιματικής ροής.

Η διερεύνηση του Κ.Ν.Σ. για τη διαπίστωση μακροχρόνιων επιπτώσεων από τις καταδύσεις (κλινικών ή ασυμπτωματικών) μπορεί να γίνει με κλινική νευρολογική εξέταση, νευροφυσιολογικές ή νευροψυχολογικές μεθόδους, με σύγχρονες νευρο - απεικονιστικές τεχνικές κ.α.

☞ Νευροπαθολογικά ευρήματα.

Τα νευροπαθολογικά ευρήματα αποτελούν τις πιο αξιόπιστες πληροφορίες σχετικά με τις βλάβες, που δημιουργούνται από τις καταδύσεις. Ο Palmer κι οι συνεργάτες του εκτός από τις βλάβες, που έχουν περιγράψει στο νωτιαίο μυελό ατόμων μετά από προσβολή από νόσο εξ αποσυμπίεσης, έχουν, επίσης, διαπιστώσει ανάλογες εκφυλιστικές βλάβες σε δύτες, που πέθαναν από φυσικά αίτια, χωρίς να έχουν ποτέ προσβληθεί από καταδυτικό ατύχημα.

Παράλληλα, διαπιστώθηκαν στον εγκέφαλο περιαγγειακές κεντοπιώδεις περιοχές, νεκρωτικές εστίες στη λευκή και τη φαιά ουσία και υαλινοποίηση των αγγείων, εύρημα ανάλογο των αγγειακών βλαβών, που προκαλεί υπέρταση.

Η διαπίστωση, λοιπόν, βλαβών στο Κ.Ν.Σ. δυτών με αρνητικό ιστορικό καταδυτικού ατυχήματος αποτελεί σημαντική απόδειξη για τη δημιουργία μακροχρόνιων βλαβών, οι οποίες δεν έχουν συνήθως σοβαρές κλινικές εκδηλώσεις.

☞ Φλοουσαγγειογραφία των αγγείων του βυθού.

Είναι μια διαγνωστική μέθοδος με την οποία μελετάμε τα αγγεία του οφθαλμού, τα οποία, αφού αποτελούν τμήμα της εγκεφαλικής κυκλοφορίας, αντανακλούν τις παθολογικές μεταβολές των εγκεφαλικών αγγείων.

Από τον φλουσαγγειογραφικό έλεγχο 84 ατόμων (12 από τους οποίους είχαν προσβληθεί από τη νόσο εξ αποσυμπίεσης) σε σύγκριση με 23 άτομα, χωρίς καμιά καταδυτική δραστηριότητα, διαπιστώθηκε ότι οι δύτες είχαν σε πολύ μεγαλύτερη συχνότητα βλάβες στ' αγγεία του «βυθού» (αποφράξεις τριχοειδών, μειωμένη πυκνότητα τριχοειδών στην περιοχή της ώχρας, μικροανευρίσματα) καθώς και στο επιθήλιο του αμφιβληστροειδούς. Είναι χαρακτηριστικό ότι η βαρύτητα και ο αριθμός των βλαβών ήταν ανάλογες με την χρονική διάρκεια των καταδυτικών δραστηριοτήτων.

Τα ευρήματα αυτά, που δεν συνοδεύονταν από διαταραχές της όρασης είναι χαρακτηριστικά ανάλογα άλλων αγγειακών τύπου διαταραχών, που συνδέονται με ισχαιμία του χοριο - αμφιβληστροειδούς.

Σκεφτείτε ότι ανάλογα φλουσαγγειακά ευρήματα έχουν αναφερθεί σε αρρώστους, που υποβλήθηκαν σε αορτοστεφανιαία παράκαμψη, χωρίς να υποστούν αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο. Είναι φανερό ότι αυτό, που συνδέει τους δύτες με τους χειρουργημένους καρδιοπαθείς είναι η παρουσία φυσαλίδων στο αγγειακό τους δίκτυο.

☞ Κλινική νευρολογική εκτίμηση.

Οι διαταραχές της πρόσφατης και απώτερης μνήμης και οι διαταραχές στην συγκέντρωση, αποτελούν τα πιο συνηθισμένα συμπτώματα, που έχουν συνδεθεί με τις μακροχρόνιες επιπτώσεις των καταδύσεων στο Κεντρικό Νευρικό Σύστημα. Η συχνότητα εμφάνισής τους σε επαγγελματίες δύτες ανέρχεται σε 11-28%.

Είναι χαρακτηριστική η σχέση μεταξύ των υποκειμενικών ενοχλημάτων και των αντικειμενικών ευρημάτων με τη συνολική χρονική διάρκεια των καταδύσεων, με την προσβολή από την νόσο των δυτών και την ηλικία.

Οι δύτες γενικά παρουσιάζουν σε σημαντικό βαθμό περισσότερα υποκειμενικά συμπτώματα και αντικειμενικά νευρολογικά ευρήματα από τις αντίστοιχες ομάδες ελέγχου.

Συμπερασματικά, φαίνεται ότι υπάρχουν αρκετά δεδομένα, που δείχνουν ότι το Κ.Ν.Σ. υφίσταται μακροχρόνιες βλάβες, από τις επαγγελματικές τουλάχιστον καταδύσεις, λόγω των επανειλημμένων επεισοδίων εστιακής ισχαιμίας από τις ενδοαγγειακές φυσαλίδες και τη βλάβη των αγγείων.

Για τις ερασιτεχνικές καταδύσεις τα πράγματα είναι λιγότερο σαφή, χωρίς ν' αποκλείεται το ενδεχόμενο της δημιουργίας ελαφρών ασυμπτωματικών βλαβών, οι οποίες να επιβαρύνουν την πρόγνωση άλλων αγγειακής φύσεως νοσημάτων σε μεγαλύτερες ηλικίες.

Είναι σίγουρο πως δύτες ερασιτέχνες, των οποίων η καταδυτική συμπεριφορά δεν είναι σωστή, τότε κινδυνεύουν άμεσα και έμμεσα να έχουν όλα τα προβλήματα, τα οποία έχουν περιγραφεί και για τους επαγγελματίες δύτες παραπάνω.

☞ Μεταβολές σε άλλα συστήματα.

Έχουν αναφερθεί μερικές αιματολογικές, καθώς και ανοσολογικές μεταβολές, που έχουν συνδεθεί με τις διάφορες μορφές καταδύσεων ή με την ανοσοκατασταλτική δράση του υπερβαρικού οξυγόνου. Άλλες πιθανές επιδράσεις αναφέρονται στην ακουστική λειτουργία, στο ήπαρ, στην αναπαραγωγική ικανότητα, σε χρωματοσώματα κ.λ.π.

☞ Γενική κατάσταση υγείας - θνησιμότητας.

Δεν είναι εύκολο να υπάρξουν αξιόπιστα συμπεράσματα χωρίς μακρόχρονες και καλά ελεγχόμενες επιδημιολογικές μελέτες. Μετά από 25ετή παρακολούθηση 2.135 επαγγελματιών δυτών στην Μ. Βρετανία δεν διαπιστώθηκαν σημαντικές διαφορές από το γενικό πληθυσμό όσον αφορά τη θνησιμότητα.

Αντίθετα, στις ΗΠΑ, όπου συγκρίθηκε η νοσηρότητα και θνησιμότητα 328 δυτών του Πολ. Ναυτικού, που είχαν προσβληθεί από νόσο εξ αποσυμπίεσης με 1086 δύτες χωρίς ιστορικού καταδυτικού ατυχήματος, διαπιστώθηκε ότι η πρώτη ομάδα είχε μεγαλύτερο αριθμό εισαγωγών για μυοσκελετικές, αγγειακές κι αναπνευστικές διαταραχές, καθώς και κατάχρησης οινοπνεύματος και φαρμάκων.

☞ Υπέρταση.

Η ύπαρξη αυξημένης αρτηριακής πίεσης, που είναι άγνωστη στο δύτε ή που δεν ελέγχεται επαρκώς, μπορεί να οδηγήσει σε έμφραγμα του μυοκαρδίου ή αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο. Σε ερασιτέχνες καταδύσεις αρτηριακή πίεση μεγαλύτερη των 150/90 mm/hg αποτελεί αντένδειξη για καταδύσεις. Η υπέρταση συνδέεται, ιδιαίτερα στις καταδύσεις, με κίνδυνο δημιουργίας πνευμονικού οιδήματος. Φαίνεται, ότι η κύρια αιτία, που οδηγεί σε αγγειοσύσπαση, είναι η παθολογική αντίδραση των αγγείων στη χαμηλή θερμοκρασία σε συνδυασμό με την αυξημένη μερική πίεση του οξυγόνου. Επιπλέον, λόγω της κατάδυσης και της αύξησης του κεντρικού όγκου αίματος, οι πύσεις πληρώσεως των καρδιαγγειακών κοιλοτήτων, είναι αυξημένες.

Το πρόβλημα είναι ότι μερικές φορές το πνευμονικό οίδημα εμφανίζεται πριν ακόμη διαπιστωθεί η υπέρταση. Η εμφάνιση συμπτωμάτων πνευμονικού οιδήματος είναι δυνατό να δημιουργήσει διαφοροδιαγνωστικές δυσκολίες στη διάκριση από το βαρότραυμα του πνεύμονα ή την πνευμονική μορφή της νόσου από αποσυμπίεση.

Υποστηρίζεται ότι το stress (άγχος, πίεση, ψυχολογικό), είναι δυνατό να προκαλέσει ακόμη και σε άτομα, χωρίς καρδιακή παθολογία, νευρογενές πνευμονικό οίδημα.

Πρέπει, επίσης, να ξέρουμε ότι η αντιυπερτασική αγωγή είναι δυνατό να προκαλέσει μεταβολές στη φυσιολογική αντίδραση του μυοκαρδίου και στη φυσική άσκηση, όπως μείωση της αντοχής, σε κόπωση, ανακοπή κ.λ.π.

Η τυχόν διακοπή των φαρμάκων προ της κατάδυσης, που αποτελεί, δυστυχώς, πρακτική σε μερικούς δύτες, μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση της πίεσης, λόγω του μηχανισμού Rebound.

☞ Αναπνευστικό σύστημα - κάπνισμα.

Οι καπνιστές παρουσιάζουν σε ποσοστό 25-30%, χρόνια βρογχίτιδα και κάποιο βαθμό εμφυσήματος, χωρίς εμφανή συνήθως συμπτώματα. Η αυξημένη αντίσταση των αεροφόρων οδών και η παρουσία αυξημένων βρογχικών εκκρίσεων, αυξάνει τον κίνδυνο του βαροτραύματος του πνεύμονα και της εμβολής εγκεφάλου, από αέρα.

Ο ακτινολογικός έλεγχος και οι σπυρομετρικές εξετάσεις θα βοηθήσουν στον εντοπισμό των ατόμων, που έχουν υψηλό κίνδυνο. Αν ληφθεί υπόψη η βλαπτική επίδραση του καπνίσματος στη λειτουργία του αγγειακού ενδοθηλίου, η κατάσταση του οποίου επηρεάζει σημαντικά την εξέλιξη των σοβαρών καταδυτικών διαταραχών, λόγω της αλληλεπίδρασης των φυσαλίδων με το ενδοθήλιο και του παράγοντες του αίματος είναι προφανής η μειονεκτική θέση του καπνιστή δύτε.

ΓΥΝΑΙΚΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑΔΥΣΗ

Η παρουσία του γυναικείου φύλου στην κατάδυση γίνεται ολοένα και πιο εντυπωσιακή. Αφού χρειάστηκαν πολλά χρόνια (όπως και σε πολλούς άλλους τομείς της δημόσιας ζωής), έτσι, και στην κατάδυση το «ασθενές, λεγόμενο, φύλο», κατέκτησε δικαιωματικά τη θέση του.

Το θέμα αυτό παρουσίασε η Ανθυποπλοίαρχος (Ν) Βασιλική Αισώπου Π.Ν. του τμήματος Υπερβαρικής Ιατρικής του Ναυτικού Νοσοκομείου Αθηνών.

Αυτές οι εξελίξεις μας ενδιαφέρουν όλους, δεδομένου ότι σαν ζευγάρι σωστό, καθώς και σαν μέλος μιας ομάδας πρέπει να γνωρίζουμε τις ιδιαιτερότητες στην κατάδυση μιας γυναίκας.

Το 1896 στους πρώτους σύγχρονους Ολυμπιακούς αγώνες, ο Βαρόνος Pierre de Coubertin έλεγε ότι «η παρουσία γυναικών σε ένα στάδιο είναι αντιαισθητική, μη ενδιαφέρουσα και προκλητική». Εκατό χρόνια πέρασαν από τότε και αυτή την πραγματικά προκλητική άποψη την κατέρριψαν οι γυναίκες με κάθε τρόπο. Το πιο πρόσφατο επίτευγμα είναι η είσοδος της γυναίκας όχι απλά σε ένα στάδιο, αλλά στη θάλασσα. Η κατάδυση έπαυσε να είναι αντρικό προνόμιο. Από τη σπορ κατάδυση, σαν ψυχαγωγία, άνοιξε ο δρόμος ακόμη και στην επαγγελματική απασχόληση αμιγώς βιοποριστική, όπως δύτες σε

κάποια εταιρία, εκπαιδευτρια σε κάποιο καταδυτικό κέντρο, σε επιστημονικές έρευνες, αρχαιολογικές εξερευνήσεις κ.λ.π.

Οι γυναίκες σήμερα αποτελούν ένα υγιές μέρος της κατάδυσης, γιατί, ενώ το πρότυπο που χρησιμοποιήθηκε μέχρι πρότινος σε όλους τους τομείς (σχεδιασμό τεχνικού εξοπλισμού, ιατρικές έρευνες, πίνακες επανασυμπίεσης) ήταν αρσενικό, αυτές καταδύονται μη έχοντας, ευτυχώς, τις πολλές κακές συνήθειες - νοοτροπίες του αντρικού φύλου (όπως ψάρεμα με φιάλες, υπεροψία και ακραίες καταδύσεις με ελάχιστες γνώσεις, ελάχιστη υποστήριξη σωστού εξοπλισμού κ.λ.π.).

Οι γυναίκες είναι, κατά την κατάδυση, πειθαρχημένες και έχουν υπομονή για κάθε επόμενο βήμα.

Ας ξεκινήσουμε, λοιπόν, και ας δούμε τις:

☞ **Ανατομικές - φυσιολογικές διαφορές των δύο φύλων.**

Οι κυριότερες διαφορές μεταξύ άντρα και γυναίκας είναι οι εξής:

- Η γυναίκα έχει μικρότερη σωματική διάπλαση (κατά μέσο όρο), μικρότερο ύψος (5%), μικρότερο βάρος (περίπου 12-15 κιλά ελαφρότερη, μικρότερη μάζα κατά 20%).
- Μικρότερη επιφάνεια σώματος (κατά 18% περίπου).
- Μικρότερη μυϊκή μάζα (κατά 30% περίπου).
- Διπλάσια περίπου αναλογία σωματικού λίπους (20%-30% του βάρους).
- Μικρότερο μέγεθος καρδιάς - πνευμόνων.
- Μεγαλύτερη συχνότητα καρδιακής και αναπνευστικής λειτουργίας.
- Χαμηλότερη αρτηριακή πίεση (κατά 10mm/hg περίπου).
- Λιγότερους ιδρωτοποιούς αδένες.
- Μεγαλύτερη τάση εμφάνισης υποθερμίας και θερμοπληξίας.
- Η αερόβια ικανότητα και η μέγιστη κατανάλωση οξυγόνου είναι μικρότερες.

Οι διαφορές αυτές καθώς και το γεγονός ότι συνήθως οι γυναίκες έχουν μικρότερο όγκο αίματος και φυσικά μικρότερη ικανότητα μεταφοράς οξυγόνου παίζουν σημαντικό ρόλο στις καταδύσεις.

Σχετικά με τη μεγαλύτερη αναλογία σωματικού λίπους (20%-30% του βάρους έναντι 10%-15% των ανδρών) πρέπει να σημειωθεί ότι η αναλογία αυτή αυξάνει με την ηλικία, ώστε σε γυναίκα ηλικίας 50 ετών το λίπος μπορεί να αποτελεί το 50% του σωματικού βάρους.

Πολλοί βασιζόμενοι σε αυτές τις διαφορές θεωρούν ότι η γυναίκα μειονεκτεί σ' αυτόν τον τομέα, κάτι που δεν ανταποκρίνεται στην πραγματικότητα. Προσπαθώντας να εξετάσουμε ορισμένες διαφορές δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι και στα δυο φύλα υπάρχουν άτομα διαφορετικής σωματικής διάπλασης, φυσικής ικανότητας, ψυχολογικής κατάστασης και κοινωνικών ενδιαφερόντων. Υπάρχουν, ήδη, γυναίκες, που επιδίδονται στις θεωρούμενες «ανδρικές» δραστηριότητες, όπως αθλητισμός, στρατιωτική εκπαίδευση, πιλότοι - αστροναύτες, δύτες, που είναι και το αντικείμενό μας, με μεγάλη επιτυχία.

☞ **Παράγοντες, που επηρεάζουν την κατάδυση.**

Εκτός από τις παραπάνω αντικειμενικές διαφορές, που αναφέραμε, υπάρχουν και ορισμένοι άλλοι παράγοντες, οι οποίοι ίσως να διαφοροποιούν μια κατάδυση, ανάλογα το φύλο του δύτε. Από όλους τους παράγοντες, από τους οποίους εξαρτάται η επίδραση του περιβάλλοντος, αυξημένης πίεσης σε έναν οργανισμό, θα πρέπει να τονισθούν ιδιαίτερα:

- Τι δραστηριότητα κάνει ο δύτες.
- Η θερμοκρασία.
- Τα φάρμακα (η γυναίκα πιθανόν να χρησιμοποιεί αντισυλληπτικά).

Καταρχήν, όμως, οφείλουμε να απαντήσουμε σε ορισμένα ερωτήματα, όπως:

- * Γιατί καταδύεται μια γυναίκα;
- * Τι έργο μπορεί να επιτελέσει;
- * Ποια τα όρια της αποχής της;
- * Ποιοι οι πιθανοί κίνδυνοι;

Και τελικά τι μεταβολές μπορούν να γίνουν σε συνάρτηση με τα παραπάνω, ώστε να διευκολυνθεί η γυναίκα στην κατάδυση;

Θ' αναφερθούμε, πρώτα στις спор καταδύσεις, οι οποίες γίνονται κυρίως για ψυχαγωγία και για κάποια συγκεκριμένη εργασία π.χ. λήψη φωτογραφιών. Καλό θα είναι ν' αναπτυχθούν εκπαιδευτικά προγράμματα με περιθώρια ασφάλειας για όλο το φάσμα ενός υγιούς πληθυσμού, δηλαδή τόσο για άνδρες όσο και για γυναίκες.

Σχετικά με τη σωματική διάπλαση, η γυναίκα, όπως είδαμε, αλλά και ένας μικρόσωμος άντρας, έχει μικρότερη μυϊκή μάζα. Αυτό σημαίνει ότι σε περιβάλλον χαμηλής θερμοκρασίας η παραγωγή θερμότητας μέσω άσκησης ή και ρίγους δεν θα είναι επαρκής και πιθανόν να προκαλέσει υποθερμία.

Το υποδόριο λίπος, που διαθέτει η γυναίκα, θεωρείται ότι προστατεύει από τις χαμηλές θερμοκρασίες, αλλά έχει υπερτονιστεί η χρησιμότητά του σαν «φυσικού μονωτικού». Το να αντεπεξέλθει ένας οργανισμός σε κρύο περιβάλλον είναι θέμα προσαρμογής, η οποία πιθανόν να μην είναι απαραίτητη σε καταδύσεις αναψυχής. Αν, όμως, η κατάδυση ή έστω μία καταδυτική εκπαίδευση γίνει σε κρύες χώρες, θα πρέπει να προηγηθεί προσαρμογή του οργανισμού στο θαλάσσιο περιβάλλον μερικές μέρες, πριν την κατάδυση.

Σ' ένα ζεστό περιβάλλον, τώρα, μειονεκτεί η γυναίκα; Όπως είδαμε, έχει λιγότερους ιδρωτοποιούς αδένες και εκτός αυτού η έναρξη εφίδρωσης καθυστερεί και ο αριθμός της είναι μικρότερος από αυτόν των ανδρών. Ως εκ τούτου, φαίνεται ότι η γυναίκα μειονεκτεί στην αντιμετώπιση χαμηλών ή υψηλών θερμοκρασιών του περιβάλλοντος. Τελικά, το σημαντικό είναι ότι, αν υπάρξουν κάποιοι από τους παραπάνω παράγοντες, σε συνδυασμό με τη μικρή σωματική δύναμη μιας γυναίκας και με αυξημένη σωματική εργασία στο βυθό, που ένας άνδρας θα φέρει εις πέρας, η γυναίκα μπορεί να οδηγηθεί σε υπεραερισμό, κόπωση και εξάντληση, με σοβαρές συνέπειες στο βυθό. Χαρακτηριστικό είναι ότι ένας άνδρας και μια γυναίκα, όταν κολυμπούν σε ρεύμα, χρησιμοποιούν ο μιν άνδρας το 75% των δυνάμεών του, η γυναίκα, όμως το 90%.

Σε επαγγελματικές καταδύσεις υπάρχει μεγάλη διαφοροποίηση, λόγω των ιδιαίτερα αυξημένων επαγγελματικών απαιτήσεων.

Η φυσική άσκηση μπορεί να βελτιώσει την επαγγελματική απόδοση, όμως, γενικά η γυναίκα μειονεκτεί σε εργασίες, που απαιτούν μεγάλο βαθμού σωματική κόπωση.

Η προσαρμογή στις αερόβιες ασκήσεις είναι κατ' ουσία ίδια και στα 2 φύλα. Επίσης, η ανταπόκριση ανδρών και γυναικών στις διάφορες θερμοκρασίες είναι ίδια και η προσαρμογή του οργανισμού γίνεται κατά τον ίδιο τρόπο.

Οι γυναίκες παρά την μικρότερη εφίδρωση καταφέρνουν να διατηρήσουν φυσιολογική τη θερμοκρασία τους, ενώ η έντονη εφίδρωση στους άνδρες είναι δυνατόν να προκαλέσει κάποια αφυδάτωση.

Οι γυναίκες μπορεί να έχουν μειωμένες καύσεις αναλόγως του έργου, της φυσικής κατάστασης, του σωματικού μεγέθους και άλλων παραγόντων, αλλά και μεγαλύτερη ικανότητα να περιορίζουν την απώλεια θερμότητας, λόγω μεγαλύτερης αγγειοσπαστικής ικανότητας. Εν γένει παρατηρούμε ότι υπάρχει μια ισορροπία ανάμεσα στα 2 φύλα, που δεν επιτρέπει την εξαγωγή συμπεράσματος υπέρ ή κατά ενός εκ των δύο φύλων. Και, όπως πολύ πετυχημένα είτε μια επαγγελματίας δύτρια και ιδιοκτήτρια εταιρίας καταδυτικών εργασιών: «Δεν χρειάζεται να είσαι αρσιβαρίστας για να καταδυθείς με επιτυχία και να εργασθείς. Όλες οι εργασίες δεν έχουν σωματική κόπωση. Και αν χρειαστεί φυσική δύναμη, πάντα υπάρχει τρόπος να γίνει η εργασία αλλιώς.

☞ Γυναίκα και νόσος δυτών.

Είναι ένα επίμαχο θέμα, εάν το φύλο αποτελεί παράγοντα κινδύνου στις καταδύσεις και εάν η γυναίκα έχει αυξημένη πιθανότητα προσβολής από Νόσο εξ Αποσυμπίεσης.

Η αυξημένη ποσότητα λίπους στο σώμα της γυναίκας είναι το κύριο στοιχείο. Είναι χαρακτηριστικό ότι Γυναίκα 20-25 ετών, όχι ιδιαίτερα γυμνασμένη, έχει περίπου 25% σωματικό λίπος, ενώ ένας άνδρας ίδιας ηλικίας και σωματικής κατάστασης έχει 15%. Στις αθλήτριες το ποσοστό λίπους μειώνεται στο 15%, ενώ, αντίστοιχα, στους άνδρες στο 10%.

Η διαλυτότητα αζώτου είναι διαφορετική από ιστό σε ιστό. Το λίπος διαλύει 5,3 φορές περισσότερο άζωτο από ότι το νερό. Κατά τη διάρκεια μιας κατάδυσης, οι υδαρείς ιστοί θα κορεσθούν συντομότερα σε άζωτο. Σε μια παρατεταμένη, όμως, κατάδυση ο λιπώδης ιστός, που έχει μεγαλύτερη ικανότητα κορεσμού, θα διαλύσει περισσότερο άζωτο. Συνεπώς, η πιθανή επιβαρυντική επίδραση του λίπους στις γυναίκες αποκτά σημασία μόνο σε παρατεταμένες καταδύσεις ή σε καταδύσεις κορεσμού, εφόσον δεν τηρηθούν σωστά οι διαδικασίες αποσυμπίεσης.

Σημαντικό ρόλο παίζει και η αιματική ροή. Όργανα με καλή αιμάτωση θα κορεσθούν γρήγορα σε άζωτο, αλλά θα αποβάλλουν το αέριο εξίσου γρήγορα.

Στη δεκαετία του '70, άρχισαν έρευνες σχετικά με τις γυναίκες και τις καταδύσεις. Η πρώτη μελέτη έγινε στο σχολείο Αεροπορικής Ιατρικής των Η.Π.Α. (Busset 1973) με συνεχή δεκαετή παρακολούθηση και παρατηρήθηκε ότι οι νοσηλεύτριες, που παρακολουθούσαν το Σχολείο Αεροπορικής Νοσηλευτικής είχαν αυξημένα ποσοστά νόσου εξ αποσυμπίεσης, λόγω ύψους (μείωσης της ατμοσφαιρικής πίεσης) σε σχέση με τους άνδρες, οι οποίοι είχαν την ίδια εκπαίδευση. Η συχνότητα προσβολής των γυναικών ήταν τετραπλάσια των ανδρών από νόσο από ύψος. Δεν είναι εύκολη η μεταφορά των αποτελεσμάτων αυτών στις καταδύσεις και εξάλλου ορισμένα σημεία της έρευνας αμφισβητήθηκαν μεταγενέστερα.

Έρευνα, που έγινε στις Η.Π.Α. (Bangasser et al, 1978) μεταξύ γυναικών, που καταδύονται, αποκάλυψε ότι τα ποσοστά νόσου ήταν τρεις φορές περισσότερα απ' ότι σε άνδρες με το ίδιο καταδυτικό προφίλ. Στον **πίνακα 1** περιλαμβάνονται τα αποτελέσματα της έρευνας.

Η λήψη αντισυλληπτικών φαρμάκων και η έμμηνος ρύση ήταν οι δυο κύριοι παράγοντες, που ευθύνονται για την αυξημένη συχνότητα προσβολής των γυναικών από τη νόσο.

Στις δεκαετίες '80 και '90 αλλάζει κάπως το σκηνικό. Στο Ηνωμένο Βασίλειο διεξάγεται έρευνα (Dowse et al 1996) με τα εξής αποτελέσματα: Ομάδα 85 δυτών, ανδρών και γυναικών, οι οποίοι είχαν προσληφθεί από νόσο (η διάγνωση είχε τεθεί από γιατρό), χωρίστηκε σε υποομάδες αναλόγως του φύλου, τις εμπειρίες τους και των ετών κατάδυσης. Τα αποτελέσματα φαίνονται στον **πίνακα 2**.

Υπολογίστηκε ότι ο ρυθμός εμφάνισης στους άνδρες ήταν 2,57 φορές μεγαλύτερος απ' ότι στις γυναίκες. Αξιοσημείωτο είναι ότι στην ίδια έρευνα, σε προηγούμενους υπολογισμούς επιβαρυνόταν και πάλι η γυναίκα με αυξημένα περιστατικά προσβολής από νόσο. Τελικά, παρατηρήθηκε ότι δεν είχαν ληφθεί υπόψη τα χρόνια εμπειρίας και τα αποτελέσματα ήταν αντίστροφα για το λόγο ότι υπερείχαν αριθμητικά οι μη έμπειρες δύτριες. Δεν λείπουν, βέβαια, οι κριτικές και οι αντιλογίες σε κάθε έρευνα. Έχουν γίνει και άλλες μελέτες χωρίς να εξαχθούν σαφή αποτελέσματα.

☞ Παράγοντες υπό αμφισβήτηση.

Αντισυλληπτικά φάρμακα

Είναι γνωστό ότι η λήψη αντισυλληπτικών επηρεάζει την πήκτικότητα του αίματος, ιδίως σε γυναίκες, που καπνίζουν και θεωρείται ότι μπορεί να επιβαρύνουν τυχόν ενδιαγγειακά προβλήματα ή να δημιουργήσουν τέτοια, ώστε να προκληθεί νόσος εξ αποσυμπίεσης. Δεν υπάρχουν, όμως, στοιχεία, που ν' αποδεικνύουν κάτι τέτοιο. Στην προ εικοσαετίας έρευνα της Bangasser, που προαναφέρθηκε, τα αποτελέσματα για το συγκεκριμένο θέμα ήτα τα εξής: Σε 106 γυναίκες, που έπαιρναν αντισυλληπτικά, η εμφάνιση της νόσου εξ αποσυμπίεσης ήταν 3,7%. Στις 179, που δεν έκαναν λήψη, αναφέρθηκαν 3,9% περιστατικά. Επιπλέον, είναι γνωστό ότι υπάρχει βελτίωση της σύνθεσης των δισκίων, ώστε να μειώνονται οι παρενέργειες. Φαίνεται, λοιπόν, ότι δεν υπάρχει αντένδειξη κατάδυσης σε μια γυναίκα, που παίρνει αντισυλληπτικά φάρμακα, εφόσον δεν δημιουργούνται και στην ξηρά γενικά προβλήματα συναφή με τις επιπλοκές των αντισυλληπτικών (οίδημα, εκσεσημασμένη αύξηση βάρους, ψυχολογικά προβλήματα).

Έμμηνος ρύση.

Σχετικά με τις ορμονικές μεταβολές, που συμβαίνουν κατά την έμμηνο ρύση, δεν υπάρχει σαφής απόδειξη, που να τη συνδέει με το νόσο εξ αποσυμπίεσης.

Ο λόγος, λοιπόν, για τον οποίο είχε ενοχοποιηθεί η έμμηνος ρύση, είναι ότι κατά τη διάρκειά της παρατηρείται κατακράτηση υγρών, οίδημα, πιθανόν μερικές ενδιαγγειακές μεταβολές, παράγοντες, που είχε θεωρηθεί ότι αυξάνουν την πιθανότητα νόσου από αποσυμπίεση. Έχει αναφερθεί από ιατρικό κέντρο των Η.Π.Α. (Virginia), ότι οι γυναίκες συνοδοί στο θάλαμο επανασυμπίεσης κατά την έμμηνο

ρύση, είχαν 7πλάσια πιθανότητα προσβολής από νόσο εξ αποσυμπίεσης, απ' ότι οι άνδρες συνοδοί και οι γυναίκες χωρίς έμμηνο ρύση. Δεν έχει διευκρινιστεί ο τρόπος με τον οποίο κατέληξαν στο συμπέρασμα αυτό και ίσως το θέμα ξηράς κατάδυσης να χρειάζεται περαιτέρω διερεύνηση.

Ο πραγματικός κίνδυνος φαίνεται να προέρχεται από τη συμπτωματολογία, που συνοδεύει την περίοδο και το προεμμηνορυσιακό σύνδρομο. Δηλαδή έντονη δυσμηνόρροια, κράμπες, τυμπανισμός, ημικρανίες, υπόταση, πιθανώς υπογλυκαιμία, συναισθηματική φόρτιση, καθιστούν την κατάδυση, όχι μόνο δυσάρεστη, αλλά και σαφώς επικίνδυνη.

Δεν έχει παρατηρηθεί ολιγομηνόρροια μετά τις καταδύσεις, ενώ παρουσιάζεται συχνά σε γυναίκες, που ασχολούνται με έντονα σωματικά αθλήματα. Παρατηρείται, για παράδειγμα, σε δρομείς μεγάλων αποστάσεων περισσότερο απ' ότι σε κολυμβητές πρωταθλητισμού. Οι δύτες, έτσι και αλλιώς, είναι πολύ πιθανό να φτάσουν σε αυτά τα επίπεδα άσκησης.

Ολοκληρώνοντας αυτήν την αλυσίδα καταστάσεων, γίνεται αντιληπτό ότι, αν γίνει κάποια έρευνα, πρέπει να είναι πιο λεπτομερής και πολύπλοκη, για να εξαχθούν σαφή συμπεράσματα. Ξεκινώντας από τον εξοπλισμό, ο οποίος στις επαγγελματικές, κυρίως, καταδύσεις επιβαρύνει τη γυναίκα, λόγω μεγέθους στολών, σκάφανδρων, μήκους και βάρους φιαλών, ακόμα και των επιστομίων των ρυθμιστών ή ότι άλλο υφίσταται και μόνο οι ίδιες οι γυναίκες μπορούν ν' αναφέρουν.

Οι πίνακες επανασυμπίεσης, ίσως χρειάζονται κάποια προσαρμογή λόγω του υπαρκτού προβλήματος του σωματικού λίπους, κυρίως όσον αφορά τις καταδύσεις μεγάλου βάθους ή τις καταδύσεις κορεσμού.

Η αιματική ροή, που ίσως είναι πιο χαμηλή, δεν βοηθά την αποβολή των αερίων από τα διάφορα όργανα.

Γενικά, από τα μέχρι τώρα δεδομένα, δεν αποδεικνύεται ότι η γυναίκα, που καταδύεται, παρουσιάζει αυξημένη πιθανότητα προσβολής από Νόσο εξ αποσυμπίεσης, παρόλο, που υπάρχουν μερικά ερωτήματα, τα αμφισβητούμενα σημεία και οι αμφιβολίες, που έχουν διατυπωθεί.

☞ **Εγκυμοσύνη και κατάδυση.**

Η εγκυμοσύνη είναι η υπέρτατη διαφορά μεταξύ άνδρα - γυναίκας και με αυτή θα κλείσουμε το θέμα «γυναίκα και κατάδυση».

Οι απόψεις σχετικά με τις εγκύους, που καταδύονται, δίστανται, αλλά είναι πιο κατηγορηματικές και ο επιστημονικός κόσμος τείνει να καταλήξει στο συμπέρασμα ότι η εγκυμοσύνη αποτελεί παροδική αντένδειξη για καταδύσεις. Εντυπωσιακός είναι ο αριθμός των ερευνών σε πειραματόζωα, χωρίς να υπάρχουν σαφή συμπεράσματα.

Όλοι γνωρίζουμε ότι η έγκυος παρουσιάζει κυρίως αναπνευστική λειτουργία και μάλλον ασυνήθιστη κούραση.

Υπάρχει σωματική διαφοροποίηση, που συνεπάγεται κάποια αδεξιότητα μάλλον επικίνδυνη. Σαφώς θα αναφέρουμε την αύξηση βάρους και τη κατακράτηση υγρών. Όλα αυτά, βέβαια, δεν εξασφαλίζουν ασφαλή κατάδυση, εφόσον μιλάμε πάντα για πρόληψη ατυχήματος. Όσο για την ψυχαγωγία από την κατάδυση, δεν τίθεται θέμα αρκεί να σκεφτούμε τη στολή ενός δύτε, τις φιάλες, τη ζώνη με τα βάρη και το πως θα προσαρμοστούν αυτά σε μια έγκυο. Το πλέον βασικό, όμως, είναι το έμβρυο και οι πιθανότητες πρόκλησης βλάβης σε αυτό από τις καταδύσεις. Η πιο σημαντική περίοδος σε μια εγκυμοσύνη είναι το πρώτο τρίμηνο, που επιτελείται η οργανογένεση. Μια σύντομη έκθεση σε περιβάλλον υψηλής πίεσης, ίσως να μην έχει συνέπειες. Αυτό αναφέρεται, γιατί πολλές γυναίκες αντιλαμβάνονται την εγκυμοσύνη, αφού έχουν καταδυθεί. Σε μια τέτοια περίπτωση δεν κρίνεται σκόπιμη και φυσικά δεν συνίστανται διακοπή κηθήσεως.

Η ανατομία και η φυσιολογία ενός εμβρύου είναι τελειώς διαφορετικά από των ενηλίκων. Στους ενήλικες οι πνεύμονες δεν είναι υπεύθυνοι μόνο για την ανταλλαγή αερίων, αλλά χρησιμεύουν και σαν «φίλτρα» παγιδεύοντας τις φουσαλίδες, που προέρχονται από τη φλεβική κυκλοφορία και τις απομακρύνουν χωρίς πρόβλημα. Στο έμβρυο η μεγαλύτερη ποσότητα αίματος παρακάμπει τους πνεύμονες και κυκλοφορεί μέσω του ωοειδούς τρήματος και του αρτηριακού πόρου, οδοί οι οποίοι παύουν μετά τη γέννηση και την κανονική λειτουργία των πνευμόνων. Εφόσον, λοιπόν, δεν υπάρχουν τα βιολογικά αυτά φίλτρα, δυνητικώς κάθε φουσαλίδα από το φλεβικό σκέλος αρτηριοποιείται και μπορεί

να προκαλέσει εμβολή των στεφανιαίων ή των εγκεφαλικών αγγείων, με αποτέλεσμα πρόκληση ανωμαλίας στο έμβρυο.

Τα αποτελέσματα σε ορισμένες εργασίες ήταν τ' ακόλουθα:

Bang asser et all (1978). Δεν παρατήρησαν αυξημένη συχνότητα ανωμαλιών. Θα σταθούμε λίγο περισσότερο στην εργασία Bolton (1980). Μετά από αναλύσεις η ομάδα, που εξετάστηκε και η σύνθεσή της φαίνεται στον **πίνακα 3**.

Ο **πίνακας 4** είναι ενδεικτικός των αποτελεσμάτων έρευνας. Είναι καταφανής η μεγαλύτερη αναλογία επιπλοκών στην ομάδα, που καταδύοταν. Η έρευνα αυτή δέχτηκε κριτικές και από μόνη της δεν αποτελεί απόλυτη απόδειξη, είναι, όμως, ιδιαίτερα ανησυχητική. Εξάλλου υπάρχει αναφορά από τον Turner (1982) σχετικά με έμβρυο το οποίο γεννήθηκε με πολλαπλές ανωμαλίες. Η μητέρα του είχε καταδυθεί 20 φορές μέσα σε 15 ημέρες από την τελευταία περίοδο.

Το 1989 έγινε έρευνα στη Σκανδιναβία (Bakkering et all), στην οποία μελετήθηκαν 100 έγκυες από τις οποίες οι 34 συνέχισαν να καταδύονται. Καμιά από τις δύτες δεν προσβλήθηκε από νόσο των δυτών και το ποσοστό άλλων προβλημάτων συναφών της εγκυμοσύνης ήταν το ίδιο. Τέλος, είναι χαρακτηριστικό ότι σε πρόσφατη έρευνα (Fife 1991) σε 1.037 γυναίκες δύτες, κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης καταδύθηκε ποσοστό μόλις 1,4%.

Ένα δεύτερο ερώτημα είναι: Τι θα συμβεί, αν η μητέρα πάθει κάποιο ατύχημα και χρειαστεί θεραπεία σε θάλαμο επανασυμπίεσης;

Σε διάφορα πειράματα, που έγιναν, κυρίως σε πρόβατα, όλες οι γεννήσεις μετά προκληθείσα νόσο των δυτών, ήταν θνησιγενείς. Θεωρείται ότι καθώς το έμβρυο ωριμάζει, ο κορεσμός σε αέριο σε βαθμό, που να προκαλέσει νόσο στη μητέρα, συμβάλει με πολύ αυξημένες πιθανότητες στο θάνατο του εμβρύου.

Θεραπεία της μητέρας με επανασυμπίεση σημαίνει περαιτέρω έκθεση του εμβρύου σε κίνδυνο, λόγω της υψηλής πίεσης οξυγόνου, που, επίσης, η επίδρασή του δημιουργεί ερωτηματικά και μάλλον αμφισβητείται σε ένα νεοσχηματιζόμενο οργανισμό. Από την άλλη πλευρά, θεραπεία με πίνακα αέρα προκαλεί επανέκθεση του εμβρύου και μεγαλύτερη πρόληψη αζώτου, όπως, επίσης, δεν γνωρίζουμε και ποια θα είναι η ανταπόκρισή του σε υψηλές πιέσεις.

Ίσως, τελικά, το μόνο, που δικαιολογεί κάποια αντίδραση κατά της εγκυμοσύνης, είναι στο θάλαμο επανασυμπίεσης για κάποιο ιατρικό πρόβλημα, που αντιμετωπίζει η μητέρα, το έμβρυο ή και τα δυο. Στη Ρωσία έγινε έρευνα σε μεγάλο αριθμό εγκύων, που υποβλήθηκαν σε θεραπεία σε θαλάμους επανασυμπίεσης με υπερβαρικό οξυγόνο, λόγω μερικής αποκόλλησης του πλακούντα. Οι πιέσεις κυμαίνονταν από 1,2-3ΑΤΑ με διαφορετικούς χρόνους και αριθμό συνεδριών. Η θεραπεία έγινε για διάφορους ιατρικούς λόγους και πολλοί τοκετοί έγιναν μέσα στο θάλαμο. Υπήρξε παρακολούθηση των παιδιών μέχρι 6 ετών, χωρίς ν' αναφερθούν ιδιαίτερα προβλήματα, αν και δεν έχουν δημοσιευτεί πλήρως τα στοιχεία της έρευνας.

Μετά από ένα τέτοιο φαύλο κύκλο, θα καταλήξουμε σ' ένα πολύ ωραίο συμπέρασμα, που διατύπωσε η Δρ. Anderson: «Μια απουσία εννέα μηνών από καταδύσεις είναι πολύ μικρό τίμημα απέναντι σε ένα υγιές παιδί με φυσιολογικά άκρα και όραση». Αυτή η εργασία της Ανθυποπλοιάρχου Αισώπου, βάζει τα πράγματα στη θέση τους και ξεκαθαρίζει πολλά σκοτεινά σημεία.

DAN EUROPE

Η ιδιαίτερα σημαντική παρουσία και ομιλία του Dr. Alessandro Marroni στο 4^ο Συμπόσιο Καταδυτικής Υπερβαρικής Ιατρικής, ήταν μια μεγάλη ευκαιρία να γνωρίσουμε τα πάντα σχετικά με το DAN Ευρώπης.

DAN είναι αρχικά και σημαίνουν Divers Alert Network. Το DAN είναι μέλος του IDAN, δηλαδή του International Divers Alert Network, το οποίο είναι ένα μη κερδοσκοπικό ίδρυμα ή αλλιώς δίκτυο (Network), το οποίο εδώ και πολλά χρόνια προσφέρει σημαντικές υπηρεσίες στην κατάδυση.

Ο Dr. Alessandro Marroni παραχώρησε μια συνέντευξη στο Greek Diver, την οποία παραθέτουμε παρακάτω και αξίζει να διαβάσετε, γιατί το DAN θα δραστηριοποιηθεί σύντομα στη χώρα μας, για να γνωρίσουμε τι υπηρεσίες δέχονται ερασιτέχνες και επαγγελματίες δύτες σε πολλές άλλες χώρες εδώ και πολλά χρόνια και για να δούμε τι αντίστοιχες υπηρεσίες θα λάβουμε κι εμείς στο μέλλον.

G.D.: Dr. Marroni, τι ακριβώς κάνει και τι είναι το DAN;

Dr. Marroni: Το DAN είναι ένας μη κερδοσκοπικός οργανισμός, ο οποίος υποστηρίζει την καταδυτική ασφάλεια. Οι υπηρεσίες, που παρέχει, είναι οι εξής:

α) Οργανωμένο τηλεφωνικό δίκτυο 24ώρου λειτουργίας, το οποίο δίνει πληροφορίες καταδυτικής - υπερβαρικής ιατρικής, αντιμετώπισης και φαρμακευτικής σε επείγουσες και μη καταστάσεις. Σε περίπτωση κάποιου καταδυτικού ατυχήματος εξειδικευμένοι γιατροί στην καταδυτική - υπερβαρική ιατρική, υποστηρίζουν τον παθόντα αυτοδύτη.

β) Φροντίζει τη μεταφορά του παθόντος στο πλησιέστερο κέντρο υπερβαρικής ιατρικής.

γ) Φροντίζει τη μεταφορά του πίσω στην πατρίδα του, κάτω από ιατρική παρακολούθηση.

δ) Πληροφορίες σε οποιαδήποτε φύσης καταδυτική ερώτηση.

ε) Παρέχει ασφαλιστικά προγράμματα στον αυτοδύτη, που περιλαμβάνουν κόστος υπερβαρικής θεραπείας, κόστος νοσοκομείου, κόστος επείγουσας μεταφοράς, επιπλέον αναγκαία έξοδα σε ξενοδοχεία, εισιτήρια μεταφοράς, αποζημίωση απολεσθέντος εξοπλισμού, νομικές συμβουλές και νομική υποστήριξη, κάλυψη σε περιπτώσεις τραυματισμών, θανάτου κ.λ.π

στ) Έρευνα και συλλογή πληροφοριών για καταδυτικά ατυχήματα (και όχι μόνο).

ζ) Έκδοση καλά επεξεργασμένων στατιστικών σχετικά με τα ατυχήματα αυτοδύτων, που καταδύονται κ.λ.π.

η) Το DAN είναι ένας παγκόσμιος οργανισμός, έτοιμος να υποστηρίξει τον αυτοδύτη σε οποιοδήποτε σημείο του κόσμου καταδυθεί.

θ) Εκπαιδευτικά προγράμματα αντιμετώπισης περιστατικών και υποστήριξης, όπως για παράδειγμα το γνωστό «DAN oxygen first air in dive accident», το οποίο εφαρμόζεται από πάνω από 1.000 εκπαιδευτές DAN oxygen παγκοσμίως, συμβάλλοντας στην αποτελεσματική παροχή υπηρεσιών σε καταδυτικά ατυχήματα.

ι) Έκδοση του διμηνιαίου περιοδικού «Alert Network», για τα χιλιάδες μέλη του.

G.D.: Θα θέλατε να μας πείτε, για παράδειγμα, κάποια θέματα έρευνας με τα οποία ασχολείται το DAN;

Dr. Marroni: Το DAN Research έχει ξεκινήσει έρευνες για θέματα, όπως:

α) Καταδυτικά προφίλ, φυσαλίδες, ατυχήματα.

β) Άσθμα.

γ) Διαβήτης.

Έρευνες, στις οποίες συμμετέχουν όλα τα μέλη του International DAN και εκπαιδευτές καταδύσεων. Είναι μια έρευνα, η οποία θα φέρει κοντά και θα συνδέει στην ιατρική καταδυτική υπερβαρική ιατρική με τη βιομηχανία κατασκευής εξοπλισμού.

G.D.: Θα θέλατε να μας πείτε κάποια ιστορικά στοιχεία για το DAN;

Dr. Marroni: Το 1980 ο Professor Peter B. Bennett στο Duke University Medical Center του Durham της North Carolina (USA), δημιούργησε το Divers Alert Network (DAN), ένα μη κερδοσκοπικό οργανισμό, όπως και τα υπόλοιπα DAN Το 1981 ο Dr. Alessandro Marroni δημιούργησε το IDA, δηλαδή το International Diving Assistance στην Ιταλία. Το 1984 οι Dr. Des Gorman και «Fred» Cilligan το Diver Emergency Service (DES), Αυστραλία και Ν. Ζηλανδία. Το 1987 ο Professor Yoshihiro Mano του University of Tokyo Medical School το Civil Alert Network (Can) στην Ιαπωνία.

Αν και όλοι αυτοί οι οργανισμοί λειτούργησαν ανεξάρτητα, πρόσφεραν όλοι τις ίδιες σημαντικές υπηρεσίες στην κατάδυση. Η ανάγκη για έναν παγκόσμιο οργανισμό, που θα υποστήριζε τους αυτοδύτες σε 24ωρη βάση, παντού σε όλα τα σημεία κατάδυσης, που θα έκανε έρευνες, δημοσίευε στατιστικές

κ.λ.π., οδήγησαν την ιστορική συνάντηση στο αρχείο του DAN στο Durham N.C. USA το Φεβρουάριο του 1991 και το International DAN έγινε πραγματικότητα.. Οι τέσσερις προϋπάρχοντες οργανισμοί, που αναφέρθηκαν πιο πάνω, αποφάσισαν να ενωθούν και να υιοθετήσουν το όνομα DAN, DAN Europe, DAN Australia, DAN Japan, DAN USA, και έγιναν μέλη του κεντρικού IDAN (International DAN).

G.D.: Υπάρχει άλλος αντίστοιχος και ανταγωνιστικός οργανισμός παγκοσμίως;

Dr. Marroni: Το DAN είμαστε ο μοναδικός οργανισμός του κόσμου, που έχει αναπτύξει τέτοια δραστηριότητα.

G.D.: Σε πόσες και ποιες χώρες λειτουργεί σήμερα το DAN;

Dr. Marroni: Το DAN είναι οργανωμένο και λειτουργεί δυναμικά, προσφέροντας υπηρεσίες σε χώρες, όπως: DAN Αμερικής - παράρτημα DAN Μεξικό, DAN Ευρώπης με κεντρική έδρα την Ιταλία με παράρτημα, γραφείο και σταθμούς παροχής όλων των υπηρεσιών σε DAN Βέλγιο, Ολλανδία, Λουξεμβούργο, DAN Κροατίας, Γαλλία, Γερμανία - Αυστρία, Ιβηρικής Χερσονήσου - Ανδόρα - Πορτογαλία - Ισπανία, DAN Μάλτα, DAN Σκανδιναβίας - Δανία - Νορβηγία - Σουηδία, DAN Σλοβενίας, DAN Ελβετίας, DAN Ηνωμένο Βασίλειο - Σκωτία, DAN Ιαπωνίας, DAN Νοτιοανατολικής Ασίας, DAN Φιλιππίνων, DAN Αυστραλίας - Νέα Ζηλανδία, που μαζί με το κεντρικό IDAN έχουν αρμοδιότητες υποστήριξης σε χώρες ή τοποθεσίες, όπως οι: Παπούα, Νέα Γουινέα, Φίτζι, Ινδονησία, Μαλαισία, Βιετνάμ, Σιγκαπούρη, Καμπότζη, Μyanmar, Βανουάτου, νησιά Σολομώντος, Μπρούναι, Ταϊλάνδη, Χονγκ Κονγκ, Κορέα, Ταϊβάν, Κίνα και άλλα.

G.D.: Πώς μπορεί κάποιος αυτοδύτης ή φορέας μπορεί να γίνει μέλος του DAN;

Dr. Marroni: Πάρα πολύ εύκολα, αρκεί μια αίτηση και μια συνδρομή, για να γίνει μέλος μας.

G.D.: Σήμερα πόσα μέλη αριθμούν το DAN;

Dr. Marroni: Σίγουρα πάνω από 150.000 παγκοσμίως και 20.000 στην Ευρώπη.

G.D.: Με ποιους οργανισμούς και ομοσπονδίες συνεργάζεστε σήμερα;

Dr. Marroni: Το DAN είναι μέλος της CMAS και της RSTC και συνεργαζόμαστε με πολλές ομοσπονδίες της CMAS. Μεγάλη, ανεπτυγμένη συνεργασία υπάρχει ειδικά με την PADI, αλλά και άλλους οργανισμούς, όπως την SSI, NAUI, IDEA. Ειδικότερα με προγράμματά μας, όπως το Oxygen First Aid Traing Program και το ερευνητικό Project Sa fe Diving.

G.D.: Το DAN υποστηρίζει όλους, ανεξάρτητα την ειδικότητα ή τη βαθμίδα, υποστηρίζει επαγγελματίες δύτες, εκπαιδευτές καταδύσεων, αυτοδύτες αναψυχής, ελεύθερους δύτες;

Dr. Marroni: Αυτοί οι οποίοι έχουν δικαίωμα εγγραφής και λήψης υπηρεσιών από το DAN, είναι εκπαιδευτές αυτοδύτες, επαγγελματίες δύτες, καταδυτικοί τουριστικοί οδηγοί, αυτοδύτες αναψυχής.

G.D.: Το DAN υποστηρίζει τους ολοένα αυξανόμενους αυτοδύτες, που ασχολούνται με ειδικής μορφής κατάδυση, όπως το Technical Diving, Trimix, Nitrox, ναυαγιοκατάδυση;

Dr. Marroni: Βεβαίως. Το DAN υποστηρίζει το Technical Diving, όπως τις άλλες μορφές κατάδυσης. Το Nitrox και το Technical Diving θα είναι σύντομα ένα σημαντικά ανεπτυγμένο μέρος της κατάδυσης και το DAN θα το υποστηρίζει ιδιαίτερα, με σκοπό να αυξηθεί η ασφάλεια των καταδυομένων.

G.D.: Κάποιοι αυτοδύτες, οι οποίοι δεν είναι μέλος στο DAN, μπορούν να απευθυνθούν και να δεχθούν βοήθεια;

Dr. Marroni: Σχεδόν το 60% των επειγόντων κλήσεων για βοήθεια, που δέχεται το DAN παγκοσμίως προέρχεται από μη μέλη του DAN. Πάντα παρέχουμε καταδυτική ιατρική βοήθεια σε δύτες σε δυσάρεστη κατάσταση και τους υποστηρίζουμε το μέγιστο δυνατό, χωρίς κανένα κόστος, ασχέτως εάν είναι ή όχι μέλη μας. Το DAN συνεργάζεται με υπηρεσίες δημόσιας υγείας και πρώτων βοηθειών, θαλάμους υπερβαρικής, νοσοκομεία, ακτοφυλακές, ναυτικό κ.λ.π. Όπως θα καταλαβαίνετε, τα μέλη του DAN έχουν δικαίωμα σε αποκλειστικές υπηρεσίες όπως για παράδειγμα τη μεταφορά στο πλησιέστερο σημείο με οργανωμένη εξειδικευμένη δυνατότητα παροχής ιατρικών και μη υπηρεσιών, νοσοκομεία, θαλάμους αποσυμπίεσης, κόστος μεταφοράς, απώλεια εξοπλισμού, φαρμάκων, ασφαλιστική κάλυψη κ.λ.π.

G.D.: Το DAN έχει αυτή τη στιγμή κάποιο πληροφοριακό υλικό και στατιστική σχετικά με τους Έλληνες αυτοδύτες και τα καταδυτικά ατυχήματα;

Dr. Marroni: Όχι. Αλλά είναι πολύ σημαντικό να σας ενημερώσω ότι σύντομα το DAN θα ξεκινήσει το DAN Europe Aegean Branch (δηλαδή παράρτημα του DAN Ευρώπης, που θα λέγεται DAN Αιγαίου) και το οποίο θα περιλαμβάνει την Ελλάδα και την Κύπρο σε συνεργασία με τους πλέον εξειδικευμένους σε καταδυτική υπερβαρική ιατρική, όπως τους ιατρούς Ζαχαριάδη από την Αθήνα, Μεσημέρη από τη Θεσ/νικη και Γεωργίου από την Κύπρο.

G.D.: Μέχρι τώρα το DAN έχει αναπτύξει οποιαδήποτε συνεργασία μετά την Ελληνική Ομοσπονδία Καταδύσεων (Ε.Ο.Υ.Δ.Α.Α.Τ.Κ.), σας ζητήθηκε κάποια συνεργασία;

Dr. Marroni: Όπως είπαμε και πιο πριν το DAN έχει συμφωνία και συνεργασία με την CMAS, άρα θα παρέχει σε οποιοδήποτε μέλος Ομοσπονδία της CMAS, όπως η Ελληνική Ομοσπονδία, εφόσον ζητηθεί πάσα υπηρεσία και ειδικότερα το εκπαιδευτικό πρόγραμμα «DAN Oxygen First Aid». Θα χαιρετίζαμε μια τέτοια συνεργασία, εφόσον μας ζητηθεί, η οποία θα προσέφερε στην ασφάλεια των αυτοδυτών στην Ελλάδα.

G.D.: Ποια η άποψή σας για το 4^ο Συμπόσιο Καταδυτικής - Υπερβαρικής Ιατρικής, στο οποίο και συμμετείχατε ως ομιλητής;

Dr. Marroni: Το συμπόσιο ήταν εξαιρετικό και πάρα πολύ καλά οργανωμένο. Προσωπικά, θα είναι τιμή μου να συμμετάσχω σε παρόμοια άλλη εκδήλωση στο μέλλον.

G.D.: Πώς μπορεί κάποιος να επικοινωνήσει με το DAN Europe;

Dr. Marroni: Το DAN Europe έχει έδρα το Roseto στην Ιταλία, μερικά χιλιόμετρα βόρεια από τη Pescara, κοντά στην ακτή της Αδριατικής και τα πλήρη στοιχεία μας είναι:

P.O. Box DAN, 64026 ROSETO, ITALY

TEL 39 (0) 858930333, FAX 858930050.

Η διεύθυνση στο Internet είναι:

Website: <http://www.daneurope.org>

E-mail: mail@daneurope.org

Dr. Alessandro Marroni.

Εθνική τραγωδία το ψάρεμα με φιάλες

Το ψάρεμα με φιάλες είναι ένα φαινόμενο, το οποίο έχει λάβει διαστάσεις εθνικής τραγωδίας. Η τραγωδία αυτή έχει ξεκινήσει εδώ και πολλά χρόνια και συνεχίζεται ασταμάτητα. Σύμφωνα με τα συμπεράσματα του 4^{ου} Συμποσίου Υπερβαρικής Ιατρικής, των συζητήσεών μας και τους ιατρούς υπερβαρικής ιατρικής και με αυτά, που βλέπουμε και ακούμε γύρω μας, το μεγαλύτερο ποσοστό των αυτοδυτών, οι οποίοι κατέληξαν στο θάλαμο για επανασυμπίεση και σταδιακή απαζώτηση, ήταν και είναι αυτοδύτες, που ψαρεύουν με φιάλες.

Καταλήγουν στο θάλαμο ως ύστατη ενέργεια, ώστε να γλιτώσουν τη ζωή τους. Να γλιτώσουν από πόνους, δυσκινησία, μερική ή ολική ανικανότητα, έως και θάνατο. Παρόλο, που ένα ή πολλά ψάρια δεν είναι δυνατό να είναι προτιμότερα από τη ζωή τους, αυτοί τη ρισκάρουν!

☞ **Ηθικό ή ανήθικο.**

Το ζήτημα αυτό είναι προσωπικό του καθενός μας. Εμένα, προσωπική μου επιλογή είναι να μην ψαρεύω, ούτε με ελεύθερη κατάδυση, αλλά ούτε με αυτόνομη. Ομως, σέβομαι το δικαίωμα του καθενός να έχει την επιλογή του.

☞ **Νόμιμο ή παράνομο.**

Ο νόμος είναι σαφής και απόλυτος. Το ψάρεμα με αυτόνομη συσκευή απαγορεύεται και διώκεται. Όλοι μας το γνωρίζουμε σύμφωνα με αυτά, που έχουμε διδαχθεί από το πρώτο αστέρι εκπαίδευσης. Όποιος συλληφθεί θα τιμωρηθεί παραδειγματικά με πρόστιμα μεγάλης χρηματικής αξίας και κατάσχεση εξοπλισμού.

Μια δυσάρεστη σειρά διαδικασιών θα ακολουθήσει ανάμεσα σε Λιμεναρχεία, έρευνες, απολογίες.

Κι εδώ αξίζει να τονίσουμε την προσφορά των ανδρών του Λιμενικού Σώματος, που παρόλο που είναι λίγοι, προσφέρουν τεράστιο και σημαντικό έργο.

👉 **Νέοι αυτοδύτες, που ψαρεύουν με φιάλη.**

Γένεση και προετοιμασία.

Υπάρχει μια «καλοστημένη μηχανή» εδώ και πολλά χρόνια. Παλιοί αυτοδύτες «μυούν» τους νέους στη νοοτροπία του ψαρέματος και του εύκολου πλούτου. Πατεράδες «μαθαίνουν» και παίρνουν μαζί τους τα 14χρονα παιδιά τους για ψάρεμα με φιάλη και καυχιούνται γι' αυτό.

Εύχομαι, επίσης, αυτό το «δύσκολο και επικίνδυνο» άρθρο για μένα να αποτελέσει ένα μικρό βήμα στο να εξαλειφθεί αυτή η κατάρα. Έχω βρεθεί τυχαία δίπλα από παρέα, που ξεκινούσε από γνωστό μαγαζί για ψάρεμα με φιάλες και ο ενθουσιασμός τους κάλπαζε. Άκουσα τους παλιούς και πιο έμπειρους να χρησιμοποιούν με πειθώ και πλουραλισμό επιχειρήματα πολλά. Άκουσα να με χλευάζουν και να με ειρωνεύονται, να με υποτιμούν, να με χαρακτηρίζουν, επειδή προσπάθησα να τους τονίσω, να συζητήσω μαζί τους κάποιους πιθανούς κινδύνους άμεσους, αλλά και κυρίως μακροχρόνιους. Εγώ σέβομαι το δικαίωμα καθενός να κάνει τις επιλογές του στον τρόπο ζωής του.

Αλλά εδώ **προσοχή**, όχι να παρασύρεις και να θέτεις σε κίνδυνο άλλους. Κανείς δεν έχει το δικαίωμα να μην παρουσιάζει στο νέο και **αδαή** (αδαής ετυμολογικά σημαίνει άπειρος και αδέξιος), την πραγματικότητα και τους κινδύνους κάθε κατάστασης. Δεν έχει το δικαίωμα να παρουσιάζει μόνο την όμορφη πλευρά, την ευχάριστη, ούτε να ωραιοποιεί και κυρίως να αποκινδυνοποιεί αυτή τη ρώσικη ρουλέτα. Διότι αυτή είναι μια συμπεριφορά εξαπάτησης φίλου προς φίλο, δάσκαλο προς μαθητή, πατέρα προς παιδί. Τα λόγια, που γράφω είναι σκληρά, αλλά πέρα ως πέρα αληθινά. Εύχομαι να γίνουν αίτιο και αφορμή, ώστε να σωθεί έστω και ένας τουλάχιστον συνάνθρωπός μας, φίλος αυτοδύτης. Σε πολλά προάστια της Αττικής, σε πολλά μέρη της υπόλοιπης πανέμορφης, ευλογημένης από ομορφιά επαρχίας μας, σε κάθε παρέα, υπάρχει και κάποιος γνωστός, ο οποίος χτυπήθηκε από τη νόσο ή που έχει κάποιο πρόβλημα, απόρροια του ψαρέματος με φιάλες.

Συνάνθρωποί μας αυτοδύτες στερούνται πολλές χαρές της ζωής, γιατί έκαναν το λάθος να ψαρεύουν με φιάλη.

Γνωρίζω κάποιον, που οι φίλοι του τον φωνάζουν «σακάτη» και τον έχουν απομονώσει διακριτικά. Στην παρέα του, όταν είχε κάνει την μοιραία κατάδυση, άλλοι ήταν εκπαιδευμένοι, άλλοι όχι. Στο συμβάν εκείνο, όπως μου εκμυστηρεύτηκε το άτυχο θύμα, ψάρευαν νύχτα, δεν λειτούργησε κανένα ζευγάρι, ο αέρας τελείωσε, ξέχασε να κοιτάζει το μανόμετρο, λίγη ή πολύ και η νάρκωση, κουρασμένος από την όλη δραστηριότητα (όπλισμα, κράτημα αναπνοής, ξεβράχωμα, κουβάλημα, κολύμβηση, προφίλ, γιο - γιο, υποθερμία) και ως ύστατη ενέργεια εκρηκτική ανάδυση κινδύνου. **Αποτέλεσμα:** Νόσος, βαρότραυμα και παραλίγο πνιγμός. Σήμερα, παρά το θαύμα των γιατρών μας έχει πολλά εναπομείναντα προβλήματα στη σωματική και ψυχική του υγεία.

Αξίζει ν' αναφέρω την περίπτωση μιας πολύ οργανωμένης παρέας, οι οποίοι πηγαίνουν με δικό τους σκάφος, τους αφήνει νύχτα μεσοπέλαγα, αυτοί το «κρύβουν» σε κάποιο κοντινής στεριάς κολπίσκο και μετά από κάποια προσυμφωνημένη ώρα πηγαίνει και τους παίρνει. Οι αυτοδύτες, φυσικά, στο πουθενά, μόνοι τους, στην τύχη τους.

Άλλο τρελό, που βγήκε από τη έρευνα, που έκανα για το θέμα μας. Υπάρχει συγκεκριμένος αυτοδύτης - μπουκαλάς, ο οποίος χτυπάει το ψάρι στα 30-40 μέτρα, το ανεβάζει πάνω και ζανακαταδύεται. Ουδέν σχόλιο!

Γνωστός, αξιολογότατος, συμπαθέστατος νεαρός, έκανε την πρώτη κατάδυση (ψάρευε) στα 30 μέτρα για 13 λεπτά. Το μέρος δεν του βγήκε καλό. Αναδύθηκε και έπειτα από λίγο καταδύθηκε στα 55μ για 15 λεπτά! Έκανε αποσυμπίεση στα 9μ. και στα 6μ., αλλά δεν του έφτασε ο αέρας για αποσυμπίεση στα 3μ. Στο βυθό εφεδρική φιάλη για αποσυμπίεση δεν υπήρχε, ούτε φιάλη καθαρού οξυγόνου για την επιφάνεια. Σήμερα, έχει μια μόνιμη μερική ανικανότητα σε κάποιο άκρο.

👉 **Λίγοι από τους πολλούς λόγους, που οδηγούν στο ατύχημα και τη νόσο.**

- Παρατεταμένη παραμονή σε μεγάλα βάθη.
- Επαναληπτικές καταδύσεις.

- Πολλοί προδιαθεσικοί παράγοντες ταυτόχρονα.
- Δεν λειτουργεί το ζευγάρι.
- Νομίζουν ότι η αριθμητική τήρηση των στοιχείων των πινάκων ή του computer, είναι «πανάκεια». **ΛΑΘΟΣ ΜΕΓΑΛΟ!**

- Κακή νοοτροπία, τσαμπουκάς και κανείς δεν δέχεται ότι θα του συμβεί ατύχημα.
- Καταδύσεις γιο - γιο.
- Εκρηκτική ανάδυση.
- Έλλειψη αποσυμπίεσης.
- Επικίνδυνο περιστατικό.
- Αστάθμητος παράγοντας.
- Το άγχος της παράνομης δραστηριότητας ή επιβαρημένη ψυχολογία.
- Η ίδια η δραστηριότητα και χιλιάδες ακόμη λόγοι.

Το άζωτο μέσα μας, εάν κάνουμε το μοιραίο λάθος είναι μια βόμβα έτοιμη να διασταλεί, να εκραγεί με τραγικές και απρόβλεπτες συνέπειες. Κανείς δεν έχει υπογράψει συμβόλαιο με το Θεό ότι θα είναι άτρωτος. Και να ξέρετε ότι δεν θα μας σώζει μια ζωή ο «Θεός».

☞ Πολλοί δεν πάνε έγκαιρα στο θάλαμο ή καθόλου.

Ένας σημαντικός επιβαρυντικός παράγοντας είναι η καθυστέρηση προσέλευσης στο θάλαμο ή ακόμη χειρότερα, η καθόλου προσέλευση. Γιατί;

Διότι άλλοι φοβούνται τις νομικές επιπτώσεις από την αποκάλυψη της παράνομης (ή πιθανόν και άλλων παράνομων δραστηριοτήτων), δραστηριότητας. Άλλοι, γιατί φοβούνται το «στιγματισμό». Άλλοι, γιατί βλέπουν το θάλαμο σαν «δράκο», στον οποίο και από τον οποίο θα υποφέρουν. Άλλοι δεν δέχονται ότι συμβαίνει αυτό το πράγμα σ' αυτούς και ότι θα περάσει μόνο του.

☞ Επίλογος.

Το παραπάνω κείμενο μπορεί να είναι απελπιστικό, αλλά είναι αληθινό. Δεν γράφτηκε ούτε για να ασχημύνει την εικόνα της κατάδυσης, ούτε για να τρομάξει κανένα. Μόνο να παρουσιάσει με το όνομά του, φανερά ένα από τα πολλά προβλήματα του αγαπημένου μας χόμπι, το οποίο από τα πλέον ασφαλή, θεαματικά και κυρίως, ψυχαγωγικά.

Το κείμενο αυτό έγινε έπειτα από τη έκκληση δυο θυμάτων της νόσου, οι οποίοι την έπαθαν ψαρεύοντας με φιάλες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10⁰

Κατάδυση στην Ελλάδα

ΚΑΤΑΔΥΣΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Φτάνουμε αισίως στο νέο καλοκαίρι του '98. Με αρκετά καλά νέα για τον καταδυτικό κόσμο και με υποσχέσεις για ακόμη καλύτερα νέα μέσα στη χρονιά. Οι αρμόδιοι φορείς έλαβαν από παντού τα μηνύματα, για επιτακτική λύση στο πρόβλημα των χιλιάδων αυτοδυτών της χώρας, όπως και των χιλιάδων επισκεπτών, που αναζητούν λίγες ώρες διασκέδασης στο υποθαλάσσιο περιβάλλον της Ελλάδας.

Έτσι, μετά απο πολύ μεγάλες προσπάθειες, δόθηκαν στο κοινό αρκετές περιοχές ανά τη χώρα για ψυχαγωγική αυτόνομη κατάδυση.

Πριν, όμως, μπούμε στην ανάπτυξη όλων των σημείων, ας δούμε λίγο πως πρέπει όλοι μας να καταδυόμαστε στα σημεία αυτά.

Στα σημεία λοιπόν, που είναι ελεύθερα, μπορεί κανείς να καταδύεται νόμιμα, εφόσον έχει εκπαιδευτεί σε κάποια σχολή και γνωρίζει τους κανόνες που διέπουν την κατάδυση, Κάποιος μη εκπαιδευμένος θεωρείται παράνομος από την πολιτεία και επικίνδυνος από τους υπόλοιπους.

Δεν πρέπει να ξεχνάμε, επίσης, όλους τους υπόλοιπους κανόνες ασφαλείας, δηλαδή: Σημαδούρα επιφανείας σε όλη τη διάρκεια της κατάδυσης, ζευγάρια, λογικά βάρη, αποφυγή αποσυμπίεσης. Τέλος, πρέπει να προσέχουμε τριγύρω μας όλους αυτούς του αθώους "λουόμενους".

Η τήρηση των κανόνων ασφαλείας δείχνει υπευθυνότητα και βοηθάει στην αποφυγή μοιραίων ατυχημάτων.

Ας δούμε, όμως, ποιές είναι τελικά οι ελεύθερες περιοχές και ποιοι βρίσκονται εκεί, για να κάνουν την κατάδυσή μας ευκολότερη. Υπενθυμίζουμε δε, ότι αν δεν προλάβετε να εκπαιδευτείτε ως την ημέρα της αναχώρησής σας για διακοπές, σχεδόν όλα τα diving clubs της χώρας προσφέρουν εκπαίδευση σ' όλα τα συστήματα διδασκαλίας.

ΑΤΤΙΚΗ

(Λιμεναρχείο Βουλιαγμένης 8960118, Λαυρίου 0292-25249)

Η περιοχή, που εκτείνεται από το Καβούρι, έως τα Λεγραινά. Με νεότερη απόφαση, απαγορεύτηκαν όλες οι βραχονησίδες της ζώνης αυτής, εκτός της βραχονησίδας Άρτεμης και της βραχονησίδας Αρσίδα (Αρζεντάς). Η απαγόρευση ισχύει, επίσης, στην περιοχή της Βάρκιζα (πλαζ, μαρίνα), Φώκαιας (λιμάνι). Τα οργανωμένα club, που υπάρχουν, για να σας εξυπηρετούν είναι:

ABYSS: Πλ. Λατομείων 6, Μελίσια (τηλ. 094311153). Εκπαίδευση - συνοδεία αυτοδυτών, ενοικίαση εξοπλισμού, πλήρωση φιαλών, καταδυτικές εκδρομές κατόπιν συνεννόησης

AEGEAN DIVE SHOP: Πανδώρας 31, Γλυφάδα (τηλ. 8945409). Καταδυτικές εκδρομές με σκάφος και αεροπλάνο, εκπαίδευση-συνοδεία αυτοδυτών, ενοικίαση εξοπλισμού, πλήρωση φιαλών, φωτογραφικός εξοπλισμός (όχι ενοικίαση).

GREEK DIVING CENTER: Βασ. Παύλου 26, Καστέλα (τηλ. 4121708). Καταδυτικές εκδρομές με σκάφος, εκπαίδευση-συνοδεία αυτοδυτών, ενοικίαση εξοπλισμού, πλήρωση φιαλών. Επίσης, ενοικίαση φορητών αποσυμπιεστών, καθώς και υποβρύχιου φωτογραφικού εξοπλισμού.

ΒΥΘΟΣ: Ελ. Βενιζέλου 50, Νέα Σμύρνη (τηλ. 9333260). Καταδυτικές εκδρομές με ταχύπλοο σκάφος, εκπαίδευση-συνοδεία αυτοδυτών, ενοικίαση εξοπλισμού, πλήρωση φιαλών. Επίσης, ενοικίαση υποβρύχιου φωτογραφικού εξοπλισμού και εκπαίδευση στη χρήση του.

KIFISSIA DIVERS SCHOOL: Χαρ. Τρικούπη 157, Κηφισιά (τηλ. 6201995). Καταδυτικές εκδρομές με σκάφος κατόπιν συνεννόησης, εκπαίδευση-συνοδεία αυτοδυτών, ενοικίαση εξοπλισμού, πλήρωση φιαλών. Snorkelling, σχολείο ελεύθερης κατάδυσης.

LIAMIS DIVE CENTER: Ακτή Μουτσοπούλου 54. Πειραιάς (τηλ. 4510477). Καταδυτικές εκδρομές με ιδιόκτητο σκάφος, ενοικίαση εξοπλισμού, εκπαίδευση αυτοδυτών, πλήρωση φιαλών. Επίσης, ενοικίαση φωτογραφικού εξοπλισμού και video, καθώς και υποβρυχίων scooters. Το σκάφος του Diving club, θα εξυπηρετεί από Μάιο-Οκτώβριο, τις περιοχές Καλύμνου-Κω. Την υπόλοιπη σεζόν, την Αττική.

ΤΖΑΝΟΥΔΑΚΗΣ DIVING: Βασ. Παύλου 23, Καστέλα (τηλ. 4118909). Καταδυτικές εκδρομές με σκάφος, ενοικίαση εξοπλισμού, εκπαίδευση αυτοδυτών, πλήρωση φιαλών. Επίσης, ενοικίαση φορητών αποσυμπιεστών, υποβρύχιου φωτογραφικού εξοπλισμού, καθώς και εκπαίδευση στη χρήση του.

VOULIAGMENI DIVING SCHOOL: Βουλιαγμένη (τηλ. 8964609). Καταδυτικές εκδρομές με σκάφος, ενοικίαση εξοπλισμού, εκπαίδευση-συνοδεία αυτοδυτών, πλήρωση φιαλών. **Σημείωση:** Τα καταδυτικά κέντρα της Αττικής προσφέρουν τις υπηρεσίες τους κατά τη διάρκεια όλου του χρόνου.

ΚΡΗΤΗ

Οι περιοχές, που πρόσφατα απελευθερώθηκαν στο νησί, βρίσκονται: Στη χερσόνησο Ροδάπου, στον Πάνορμο, στον Αγέλαθο, στο Φόδελε, στην Τρυπητή, στη Χερσόνησο και στον κόλπο Μαλλίων. Επίσης, η περιοχή στο Σχοινάρι (Πλακιάς), καθώς και στην Ελούντα (Αγ. Νικόλαος).

Ας δούμε, κατά νομό, τα καταδυτικά κέντρα που μπορούν να σας εξυπηρετήσουν.

ΗΡΑΚΛΕΙΟ: (Λιμεναρχείο: 0897-2311).

ΓΕΩΡΓΑΝΤΑΣ ΓΙΩΡΓΟΣ: Λιμνή Χερσονήσου (τηλ. 0897-23091). Το κέντρο κάνει καταδυτικές εκδρομές με σκάφος. Εκπαίδευση-συνοδεία αυτοδυτών, ενοικίαση εξοπλισμού, πλήρωση φιαλών. Επίσης, ενοικίαση φωτογραφικού εξοπλισμού, καθώς και διεξαγωγή ειδικών μορφών κατάδυσης, κατόπιν συνεννόησης με το καταδυτικό κέντρο.

CRETA MARE'S DIVING: Λιμνή Χερσονήσου (τηλ.0897-22122). Καταδυτικές εκδρομές με σκάφος, εκπαίδευση-συνοδεία αυτοδυτών, ενοικίαση εξοπλισμού, πλήρωση φιαλών.

CRETAN VILLAGE DIVING: Λιμνή Χερσονήσου (τηλ.0897-22996-7). Καταδυτικές εκδρομές με σκάφος, εκπαίδευση-συνοδεία αυτοδυτών, ενοικίαση εξοπλισμού, πλήρωση φιαλών.

ΠΟΥΛΑΚΗΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ: Ελ. Βενιζέλου 65 (τηλ.0897-22863). Το καταδυτικό κέντρο του κ. Πουλάκη προσφέρει τις ίδιες υπηρεσίες με το κέντρο του κ. Γεωργαντά.

ΡΕΘΥΜΝΟ: (Λιμεναρχείο: 0831-28971).

ATLANTIS: Τηλ. 0831-71002. Εκπαίδευση αυτοδυτών, καταδυτικές εκδρομές με σκάφος, πλήρωση φιαλών, ενοικίαση εξοπλισμού.

AEGEAN DIVE SHOP: Πλακιάς (τηλ. 0832-31206). Το καταδυτικό κέντρο έχει δυνατότητα εκδρομών με σκάφος, εκπαίδευση αυτοδυτών, ενοικίαση εξοπλισμού, πλήρωση φιαλών.

ΧΑΝΙΑ: (Λιμεναρχείο: 0821-25037, 26083).

ΚΑΤΑΔΥΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΚΡΗΤΗΣ: Κισσάμου 121 (τηλ. 0821-93616). Καταδυτικές εκδρομές με σκάφος, εκπαίδευση αυτοδυτών, ενοικίαση εξοπλισμού, πλήρωση φιαλών. Επίσης, ενοικίαση φωτογραφικού εξοπλισμού.

ΚΑΤΑΔΥΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΧΑΝΙΩΝ: Γέφυρα Κλαδισού 1 (τηλ. 0821-96582). Καταδυτικές εκδρομές με σκάφος, εκπαίδευση αυτοδυτών, ενοικίαση εξοπλισμού, πλήρωση φιαλών. Επίσης, ενοικίαση φωτογραφικού εξοπλισμού.

ΠΑΠΑΚΑΣΤΡΗΣΙΟΣ ΣΠΥΡΟΣ: Δασκαλογιάννη 69 (τηλ. 0821-40608). Ταχύπλοο σκάφος για καταδυτικές εκδρομές, εκπαίδευση αυτοδυτών, ενοικίαση εξοπλισμού, πλήρωση φιαλών.

ΑΓΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ: (ΕΛΟΥΝΤΑ) (Λιμεναρχείο: 0841-22612, 22312).

SEA CENTER: Ιδομενέως 1 (τηλ. 0841-26238). Δυνατότητα καταδυτικών εκδρομών, εκπαίδευση αυτοδυτών, ενοικίαση εξοπλισμού, πλήρωση φιαλών. Διατίθεται φωτογραφικός εξοπλισμός (όχι ενοικίαση).

ELOUNDA BEACH: Ελούντα (τηλ. 0841-41576). Καταδυτικές εκδρομές, πλήρωση φιαλών, ενοικίαση εξοπλισμού.

ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ

Ας δούμε τώρα τι συμβαίνει στην Πελοπόννησο. Εκεί, είχαμε αποδέσμευση αρκετών περιοχών, όπως: Την περιοχή παραλιακά από το Λαμπίρι, δυτικά του Αιγίου, στην Καλαμάτα η ακτογραμμή από τον κάβο Κυριές - απέναντι από το φάρο Πεταλίδι. Εξαιρείται, βέβαια, το λιμάνι της Καλαμάτας. Επίσης, στην περιοχή πάνω από τον όρμο Βοϊδοκοιλιά και στην Αργολίδα, η βραχονησίδα Κάπαρι απέναντι από την Ερμιόνη. Τα καταδυτικά κέντρα, που μπορούν να σας εξυπηρετήσουν σ' αυτά τα σημεία είναι:

ΑΙΓΙΟ: (Λιμεναρχείο: 0691-26400)

LUCKY SCUBA DIVERS: Ερμού 45 (τηλ. 0691-32052). Δυνατότητα καταδυτικών εκδρομών, εκπαίδευση αυτοδυτών, ενοικίαση εξοπλισμού, πλήρωση φιαλών. Επίσης, διατίθεται φωτογραφικός εξοπλισμός (όχι ενοικίαση).

ΕΡΜΙΟΝΗ: (Λιμεναρχείο: 0754-62201).

KALIANOS DIVING CENTER: Ερμιόνη (0754-32052). Καταδυτικές εκδρομές με σκάφος, ενοικίαση εξοπλισμού, πλήρωση φιαλών.

ΚΑΛΑΜΑΤΑ: (Λιμεναρχείο: 0721-24720, 22218).

DIVE WAY MESSINIAN: Φαρών 207 (τηλ. 0721-94330). Εκπαίδευση αυτοδυτών, ενοικίαση εξοπλισμού, πλήρωση φιαλών.

ΚΙΛΙΘΟ: (Λιμεναρχείο: 0742-22212).

SIKYON DIVING CENTER: Οδ. Ανδρούτσου 10 (τηλ. 0742-22250). Εκπαίδευση αυτοδυτών, καταδυτικές εκδρομές με σκάφος, ενοικίαση εξοπλισμού, πλήρωση φιαλών.

ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΑ

Προχωράμε προς τα Δωδεκάνησα, να δούμε τι γίνεται εκεί. Στη Ρόδο, υπάρχει ελεύθερη περιοχή στην Καλλιθέα. Στην Κάλυμνο, ελευθερώθηκε η περιοχή από το ακρωτήριο Άγιος Γεώργιος έως τη Βλυχάδα, στα νότια του νησιού. Στην Κω, παρ' ότι υπάρχει αρκετή δραστηριότητα, δεν υπάρχουν ελεύθερες περιοχές για κατάδυση, τουλάχιστον επίσημα, μέχρι στιγμής. Ποιοι μπορούν να σας εξυπηρετήσουν;

ΡΟΔΟΣ: (Λιμεναρχείο: 0241-27365, 29294).

DIVE MED CENTERS: (τηλ. 0241-33654). Καταδυτικές εκδρομές με σκάφος, εκπαίδευση αυτοδυτών, ενοικίαση εξοπλισμού, πλήρωση φιαλών.

ΚΩΣ: (Λιμεναρχείο: 0242-24185, 26594-6).

Δεν έχουμε στοιχεία για οργανωμένα diving club. Υπάρχουν ωστόσο αρκετά καταδυτικά καταστήματα, που νοικιάζουν εξοπλισμο και γεμίζουν φιάλες. Σύμφωνα με πληροφορίες του ιδιοκτήτη του, κ. Περικλή Λιαμή, το καταδυτικό σκάφος Αρπύνη, θα διεξάγει καταδυτικές εκδρομές στις περιοχές Καλύμνου, Κω. Πληροφορίες στο τηλέφωνο 4510477.

ΚΥΚΛΑΔΕΣ

Και πάμε στις Κυκλάδες, όπου η κατάσταση δεν παρουσίασε καμιά εξέλιξη, παρ' όλο το ενδιαφέρον του κόσμου της Ελλάδας και του τουριστικού. Έτσι, μόνο η Μύκονος προσφέρει ελεύθερες καταδύσεις. Οι περιοχές, που επιτρέπεται η κατάδυση εκτείνονται σε όλο το νησί εκτός από το Ακρωτήριο Άγιος Γεώργιος και το Ακρωτήριο Αλογομάνδρα. Τα καταδυτικά κέντρα του νησιού είναι:

APHRODITI DIVERS: Παραλία Καλαφάτι (τηλ. 0289-71367-8). Καταδύσεις με σκάφος, ενοικίαση καταδυτικού, καθώς και φωτογραφικού εξοπλισμού, πλήρωση φιαλών.

LUCKY SCUBA DIVERS: Ορνός, Πλατύ Γιαλός (τηλ. 0289-23220). Καταδυτικές εκδρομές με σκάφος, ενοικίαση εξοπλισμού, πλήρωση φιαλών. Επίσης, διατίθεται φωτογραφικός εξοπλισμός (όχι ενοικίαση).

PARADISE DIVERS: Παραλία Paradise (τηλ. 0289-26539). Γίνονται εκδρομές με σκάφος, εκπαίδευση αυτοδυτών, ενοικίαση εξοπλισμού, πλήρωση φιαλών.

PSAROY DIVING CENTER: (τηλ. 0289-23579). Εκδρομές με σκάφος, εκπαίδευση αυτοδυτών, ενοικίαση εξοπλισμού, πλήρωση φιαλών.

ΣΠΟΡΑΔΕΣ

Στις Σποράδες επιτρέπεται η κατάδυση στην βραχονησίδα Τσουγκράκι, δυτικά της νήσου Τσουγκριά, στη Σκιάθο.

Στην Αλόνησο (Λιμεναρχείο: 0424-65595),στην περιοχή της νότιας πλευράς της βραχονησίδας Μικρό Αδελφι, όπως και στην βραχονησίδα, που βρίσκεται ανάμεσα στο Μικρό και το Μεγάλο Αδελφι.

Το καταδυτικό κέντρο, που μπορεί να σας εξυπηρετήσει είναι:

ΣΚΙΑΘΟΣ: (Λιμεναρχείο: 0427-22017).

ΦΑΝΑΡΑΣ ΜΑΝΘΟΣ: Τηλ. 0427-21599. Γίνονται καθημερινά καταδυτικές εκδρομές με σκάφος, εκπαίδευση αυτοδυτών, ενοικίαση εξοπλισμού, πλήρωση φιαλών.

ΙΟΝΙΟ

Αφήνουμε το Αιγαίο και πάμε στο πιο ήπιο Ιόνιο. Εκεί η αυτόνομη κατάδυση επιτρέπεται στην Κέρκυρα, στους Παξούς, στη Ζάκυνθο και στη Λευκάδα. Στους Παξούς επιτρέπεται όλο το νησί, εκτός από την περιοχή από Ακρ. Γερομόναχος έως τον Τρυπητό, από Ακρ. Πούντα, από τον Όρμο Ερημίτη έως Ακρ. Λάκκα, από Ακρ. Κουκούτσα έως 1 μίλι νότια από τα Λιθάρια. Στη Λευκάδα, στον όρμο Μπαλού, στο νησί Μεγανήσι, η περιοχή βόρεια από το Βαθύ. Στη Ζάκυνθο η περιοχή στην ανατολική πλευρά του κόλπου Λαγανά. Τα καταδυτικά κέντρα που υπάρχουν στο Ιόνιο είναι:

ΚΕΡΚΥΡΑ: (Λιμεναρχείο 0661-39918,38425).

CALYPSO: Άγιος Γόρδιος (τηλ. 0661-53101). Καταδυτικές εκδρομές με σκάφος, εκπαίδευση αυτοδυτών, ενοικίαση εξοπλισμού, πλήρωση φιαλών.

DIVE MED CENTERS: Γούβιες (τηλ. 0661-99190). Καταδυτικές εκδρομές με σκάφος, εκπαίδευση αυτοδυτών, ενοικίαση εξοπλισμού, πλήρωση φιαλών. Επίσης, ενοικίαση φωτογραφικού εξοπλισμού και δυνατότητες βιντεοσκόπησης.

CAVOS DIVING CENTER: Κάβος (τηλ. 0662-61532). Καταδυτικές εκδρομές με σκάφος, εκπαίδευση αυτοδυτών, ενοικίαση εξοπλισμού, πλήρωση φιαλών.

CORFU DIVING CENTER: Παλαιοκαστρίτσα (fax: 0663-41604). Καταδυτικές εκδρομές με σκάφος, εκπαίδευση αυτοδυτών, ενοικίαση εξοπλισμού, πλήρωση φιαλών.

NAUTILUS DIVING : Μουράκινα (τηλ. 0661-38684 εσωτ. 344). Καταδυτικές εκδρομές με σκάφος, εκπαίδευση αυτοδυτών, ενοικίαση εξοπλισμού, πλήρωση φιαλών.

WATER HOPPERS : Ίψος (τηλ. 0661-93867,93532). Καταδυτικές εκδρομές με σκάφος, εκπαίδευση αυτοδυτών, ενοικίαση εξοπλισμού, πλήρωση φιαλών. Δυνατότητα υποβρύχιας φωτογράφισης.

ΣΚΟΡΔΙΛΗΣ Κ. : τηλ. 0661-75393. Καταδυτικές εκδρομές με σκάφος, εκπαίδευση αυτοδυτών, πλήρωση φιαλών, ενοικίαση εφοπλισμού.

ΠΡΕΒΕΖΑ-ΠΑΞΟΙ: Λιμεναρχείο Πρέβεζας (0682-28854), Λιμεναρχείο Παξών (0662-32259)

ΙΟΝΙΟΝ DIVING: Εφέσου 2, Πρέβεζα, (τηλ. 0682-29548). Καταδυτικές εκδρομές στους Παξούς με σκάφος, εκπαίδευση αυτοδυτών, ενοικίαση εξοπλισμού, πλήρωση φιαλών

ΛΕΥΚΑΔΑ: (Λιμεναρχείο τηλ. 0645-22176).

PROTEUS DIVING: Νυδρί (τηλ. 0645-92667). Καταδυτικές εκδρομές με σκάφος, εκπαίδευση αυτοδυτών, ενοικίαση εξοπλισμού, πλήρωση φιαλών.

ΖΑΚΥΝΘΟΣ: (Λιμεναρχείο τηλ. 0695-22417).

ΒΥΘΟΥΑΚΑΣ: Αγ. Νικόλας Βασιλικού (τηλ. 0695-35324-5).

ZANTE DIVING CENTER: Λαγανάς (τηλ. 0695-51133). Καταδυτικές εκδρομές με σκάφος, εκπαίδευση αυτοδυτών, ενοικίαση εξοπλισμού, πλήρωση φιαλών.

ADVENTURE DIVING CLUB: (τηλ. 0695-52235). Καταδυτικές εκδρομές με σκάφος, εκπαίδευση αυτοδυτών, ενοικίαση εξοπλισμού, πλήρωση φιαλών. Μη ξεχνάτε, όσοι επισκεφθείτε τα νησιά του Ιονίου, την προσοχή που πρέπει να δώσετε, σε όσες παραλίες γεννούν θαλάσσιες χελώνες. Κι αυτές δεν περιορίζονται μόνο στη Ζάκυνθο.

ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ

Και τελευταία, ας δούμε τη Βόρεια Ελλάδα. Ελεύθερα μπορείτε να καταδυθείτε στη Χαλκιδική στο πόδι της Σιθωνίας και στην Καβάλα, στην περιοχή του Ακρ. Κακόσκαλα (Άγιοι Σαράντα) και στο Ξερωνήσι. Εξαιρείται η βραχονησίδα Κακόσκαλα.

ΚΑΒΑΛΑ (Λιμεναρχείο 0851-223716).

ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ: Παλιό Καβάλας τηλ. 051-442442. Εκπαίδευση αυτοδυτών, καταδυτικές εκδρομές με σκάφος, ενοικίαση εξοπλισμού, πλήρωση φιαλών.

ΧΑΛΚΙΔΙΚΗ: Λιμεναρχείο Ιερισσού (0377-22576,22666).

ΑΡΜΕΝΙΣΤΗΣ: Σάρτη (τηλ. 0375-91497,031-432984). Καταδυτικές εκδρομές με σκάφος, εκπαίδευση αυτοδυτών, ενοικίαση εξοπλισμού, πλήρωση φιαλών.

ATLANTIS: Παλιούρι Χαλκιδικής (τηλ. 031-425100). Οργανωμένες καταδύσεις με σκάφος, ειδικές μορφές κατάδυσης, ενοικίαση εξοπλισμού, πλήρωση φιαλών.

ΒΟΡΕΙΟ ΑΙΓΑΙΟ: Καλαμίτσι (τηλ. 0375-41148). Καταδυτικές εκδρομές με σκάφος, εκπαίδευση αυτοδυτών, ενοικίαση εξοπλισμού, πλήρωση φιαλών.

NIREAS DIVING CLUB: Πευκοχώρι Κασσάνδρας (τηλ. 031-812813). Καταδυτικές εκδρομές με σκάφος, εκπαίδευση αυτοδυτών, ενοικίαση εξοπλισμού, πλήρωση φιαλών.

DIVING BASE: Νέος Μαρμαράς (τηλ. 0375-72115). Καταδυτικές εκδρομές με σκάφος, εκπαίδευση αυτοδυτών, ενοικίαση εξοπλισμού, πλήρωση φιαλών.

ΠΡΩΤΕΑΣ: Πόρτο Καρράς (τηλ. 0375-71221). Καταδυτικές εκδρομές με σκάφος, εκπαίδευση αυτοδυτών, ενοικίαση εξοπλισμού, πλήρωση φιαλών.

Από όσα είδαμε παραπάνω, υπάρχουν αρκετά σημεία ανά την Ελλάδα, ελεύθερα, ώστε να καταδυθείτε με ασφάλεια και ταυτόχρονα να γνωρίσετε νέους βυθούς. Φροντίστε να κάνετε νωρίτερα, μια τηλεφωνική επικοινωνία, ώστε να γνωρίσετε περισσότερα για το σημείο ή τα καταδυτικά κέντρα, που σκοπεύετε να επισκεφτείτε. Τα περισσότερα από αυτά έχουν και τη δυνατότητα να σας βοηθήσουν και στην εξασφάλιση διαμονής. Ταυτόχρονα, αν διαθέτετε δικό σας εξοπλισμό, πάρτε μόνο τα ελαφριά κομμάτια στις περιοχές, που εξυπηρετούν τα club. Αν, όμως, έχετε σκάφος, ή πρόκειται να επισκεφτείτε περιοχή, που δεν εξυπηρετείται από καταδυτικό κέντρο, φροντίστε να έχετε μαζί σας τα πάντα. Ειδικά ο αέρας βρίσκεται δύσκολα σε κάποια σημεία, ή είναι αμφίβολης ποιότητας (π.χ. βενζινάδικα στους Παξούς).

Επίσης, ενημερωθείτε για τυχόν υποβρύχιους κινδύνους της περιοχής από ντόπιους ή το Λιμεναρχείο, και έχετε πάντα έτοιμο ένα πρόχειρο πλάνο δράσης, σε περίπτωση ατυχήματος (πρώτες βοήθειες, μεταφορά, θεραπεία). Συχνά, τα όμορφα καταδυτικά σημεία βρίσκονται μακριά από τον πολιτισμό.

Μάθετε που βρίσκονται: ο κοντινότερος θάλαμος επαναπίεσης και ποιος μπορεί να σας μεταφέρει γρήγορα σ' αυτόν. Κλείνοντας, παραθέτουμε μερικά χρήσιμα τηλέφωνα ανάγκης:

Θάλαμος Σαλαμίνας: 01-4672000.

Λιμεναρχείο (ανάγκης): 108.

Ελικόπτερα Ολυμπιακής Αεροπορίας: 01-9362689.

Άμεσης μεταφοράς: 01-9884149.

Ελικόπτερα INTERJET: 01-9647791, 9647790 και fax: 01-9302152.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

- Κεφάλαιο 1^ο : Η ιστορική εξέλιξη της κατάδυσης.
- Κεφάλαιο 2^ο : Φυσική των καταδύσεων.
- Κεφάλαιο 3^ο : Φυσιολογία και ανατομική των καταδύσεων.
- Κεφάλαιο 4^ο : Καταδυτικός εξοπλισμός.
- Κεφάλαιο 5^ο : Συντήρηση καταδυτικού εξοπλισμού.
- Κεφάλαιο 6^ο : Κίνδυνοι των καταδύσεων.
- Κεφάλαιο 7^ο : Μελέτη της επιφάνειας νερού.
- Κεφάλαιο 8^ο : Αναγνώριση πτυχίων και οργανισμών στην Ελλάδα.

Προϋποθέσεις ίδρυσης σχολής.

- Κεφάλαιο 9^ο : 4^ο συμπόσιο καταδυτικής υπερβαρικής ιατρικής.
- Κεφάλαιο 10^ο : Κατάδυση στην Ελλάδα.