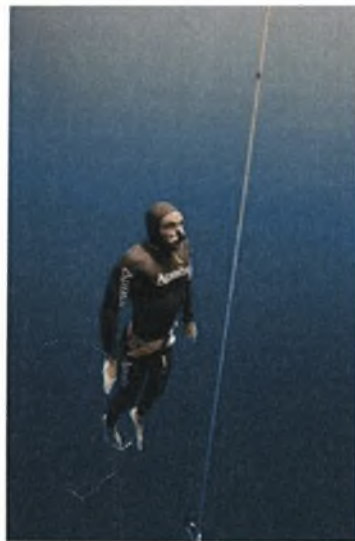


**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:

**«ΟΙ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΤΟΥ ΥΠΝΟΥ ΣΕ ΑΘΛΗΤΕΣ ΤΗΣ ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ
ΚΑΤΑΔΥΣΗΣ»**



ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΦΟΙΤΗΤΡΙΑ:

ΡΑΛΛΟΥ ΧΥΔΗΡΙΩΤΗ

A.M:0707075

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:

Δρ. ΣΑΚΚΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

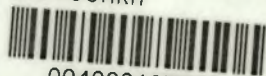
ΤΡΙΚΑΛΑ, ΙΟΥΝΙΟΣ 2011



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

Αριθ. Εισ.: 9707/1
Ημερ. Εισ.: 23/08/2011
Δωρεά: Συγγραφέα
Ταξιθετικός Κωδικός: ΠΤ-ΤΕΦΑΑ
2011
ΧΥΔ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ



004000107732

Περιεχόμενα

1) ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	2
2) ABSTRACT	3
3) ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	4
4) ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	5
5) ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ	6
5.1.1) <i>Ιστορική αναδρομή</i>	6
5.1.2) <i>Η φυσιολογία της ελεύθερης κατάδυσης</i>	13
5.1.3) <i>Άθλημα- ελεύθερη κατάδυση</i>	13
5.1.4) <i>Η προπόνηση στην ελεύθερη κατάδυση</i>	16
5.2.1) <i>Η φυσιολογία του ύπνου</i>	17
5.2.2) <i>Διαταραχές του ύπνου</i>	18
5.2.3) <i>Σωματική δραστηριότητα και διαταραχές του ύπνου</i>	18
5.2.4) <i>Ελεύθερη κατάδυση και ύπνος</i>	20
6) ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	22
7) ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	23
8) ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	27
9) ΣΥΖΗΤΗΣΗ	32
10) ΕΠΙΛΟΓΟΣ	35
11) ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	36
12) ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	38
A. Αίτηση Συγκατάθεσης	38
B. Έγκριση Επιτροπής Βιοηθικής Πανεπιστημίου Θεσσαλίας	40
Γ. Δείγμα Ανάλυσης Πολυκαταγραφικής Μελέτης Ύπνου.....	41

1) ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Στα πλαίσια της ολοκλήρωσης της πτυχιακής μου εργασίας, θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου σε ορισμένους ανθρώπους οι οποίοι μου προσέφεραν, ο καθένας με το δικό του τρόπο, τη βοήθειά τους.

Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κύριο Σακκά Γεώργιο, για την πολύτιμη βοήθεια, που μου πρότεινε να συνεργαστώ μαζί του σε μία τόσο ενδιαφέρουσα και χρήσιμη επιστημονικού περιεχομένου μελέτη και για την υποστήριξη του και την προθυμία του να λύσει κάθε προβληματισμό μου κατά τη διάρκεια όλης αυτής της προσπάθειας. Τον ευχαριστώ επίσης, διότι ήταν πάντα διαθέσιμος και επεξηγηματικός όποτε χρειάστηκε τη βοήθειά του.

Επιπλέον θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου, οι οποίοι στάθηκαν δίπλα μου και με ενθάρρυναν καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου καθώς και τη δίδυμη αδελφή μου η οποία μου προσέφερε πολλές από τις γνώσεις και τις συμβουλές της.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους δοκιμαζόμενους-αθλητές ελεύθερης κατάδυσης, καθώς και την ομάδα ελέγχου, η οποία αποτελείτο από αθλητές, διαφορετικών από την ελεύθερη κατάδυση, αθλημάτων για τη συμμετοχή τους στην έρευνα αυτή.

2) ABSTRACT

Introduction: Competitive Free Diving athletes are often complaining of poor sleep quality and quantity which is getting even worse during the period of intense training especially in the sea. However, there is no scientific evidence to support such a statement.

Aims: The aim of the current study was to investigate whether competitive free divers are subject to a low sleep quality and quantity compared to the age, BMI and training matched diving naïve healthy control.

Methodology: Subjects were divided in two groups. The free divers who were high-level athletes and took part in free-Diving World Cup 2010 in Kalamata and the control group, which consisted of athletes from other sports apart from free diving, matching for age, BMI and training years. The quality and quantity of their sleep was assessed using a full night Polysomnography system.

Results: The analysis of the data from the current study showed that indeed the majority of the free divers have low quality of sleep attributed primarily to a syndrome called “periodic limb movement syndrome”. Sleep quantity measured as “minutes of sleep” did not differ statistical between the two groups.

Conclusions: High level competitive free diving athletes exhibit low quality of sleep compared to athletes in other sports. The main characteristic was the increased levels of periodic limbs movements. The causes of this disorder is not clear yet, however, we believe that the regular exposure of the athletes to a great depths (> 50 meters – 5 ATM) during sea training could lead to significant alteration in the physiology of the central nervous system that could lead to certain disorders including the periodic limb movement syndrome.



3) ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Εισαγωγή: Οι αθλητές της ελεύθερης κατάδυσης συχνά παραπονιούνται για κακή ποιότητα και ποσότητα ύπνου τα οποία χειροτερεύουν την περίοδο της έντονης προπόνησης βάθους.

Σκοπός: Παρ' όλα αυτά, δεν έχει διαπιστωθεί επιστημονικά αν οι ελεύθεροι δύτες έχουν πραγματικά μειωμένη ποιότητα και ποσότητα ύπνου καθώς επίσης δεν είναι γνωστές και οι αιτίες.

Μεθοδολογία: Οι δοκιμαζόμενοι χωρίστηκαν από δύο ομάδες. Τους ελεύθερους δύτες, οι οποίοι ήταν αθλητές υψηλού επιπέδου και έλαβαν μέρος στο παγκόσμιο κύπελλο Ελεύθερης Κατάδυσης στην Καλαμάτα το 2010 και την ομάδα ελέγχου, την οποία αποτελούσαν αθλητές άλλων αθλημάτων πλην της ελεύθερης κατάδυσης, οι οποίοι προπονούνταν καθημερινά στο άθλημά τους για τουλάχιστον δύο ώρες. Η ποιότητα του ύπνου τους εξετάστηκε με μια ολονύχτια πολυκαταγραφική μελέτη ύπνου στον προσωπικό τους χώρο.

Αποτελέσματα: Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι πράγματι οι ελεύθεροι δύτες εμφανίζουν ορισμένα χαρακτηριστικά μειωμένης ποιότητας ύπνου η οποία επικεντρώνεται κυρίως στο σύνδρομο περιοδικής κίνησης των άκρων ενώ δεν βρέθηκε κάποια διαφορά στην συνολική ποσότητα ύπνου.

Συμπεράσματα: Οι αθλητές της Ελεύθερης Κατάδυσης εμφανίζουν χαμηλή ποιότητα ύπνου σε σχέση με αθλητές άλλων αθλημάτων. Το κύριο χαρακτηριστικό ήταν τα αυξημένα επίπεδα περιοδικών κινήσεων των άκρων το φαίνεται και να είναι το κύριο χαρακτηριστικό της διαταραχής τους. Οι αιτίες δεν είναι ακόμη γνωστές αλλά υποθέτουμε ότι η συχνή έκθεση των αθλητών σε μεγάλα βάθη (>50μέτρων) θα μπορούσε να επιφέρει σημαντικές αλλαγές στο κεντρικό νευρικό σύστημα του οργανισμού τους.

3) ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο όρος άπνοια προέρχεται από την λέξη «πνοή» και το στερητικό «α» και σημαίνει χωρίς αναπνοή. Με την κυριολεκτική έννοια του όρου, η άπνοια δεν κάνει καμία αναφορά στο υγρό στοιχείο, ωστόσο στη σύγχρονη ορολογία χρησιμοποιείται για να αναφερθούμε στο άθλημα της ελεύθερης κατάδυσης: κατάδυση χωρίς αναπνευστική συσκευή ή βοήθεια [1].

Η ελεύθερη κατάδυση (Ε.Κ.) είναι ένα οργανωμένο άθλημα, με καθορισμένες κατηγορίες, καταγεγραμμένες επιδόσεις, αθλητές υψηλού επιπέδου και, φυσικά, χιλιάδες λάτρεις που επιδίδονται στο άθλημα για προσωπική απόλαυση. Η Ελεύθερη Κατάδυση είναι ένα σπορ στο οποίο οι αθλητές/δύτες καταδύονται όσο πιο βαθειά μπορούν με μια μόνο ανάσα και επιστρέφουν στην επιφάνεια με μόνη βοήθεια αυτήν των χεριών και των ποδιών τους.

Το άθλημα είναι αρκετά επίπονο για τον οργανισμό μια και ο συνδυασμός χαμηλών επιπέδων οξυγόνου και η αυξημένη υδροστατική πίεση καταπονεί το σώμα σημαντικά επηρεάζοντας την συνολική λειτουργία του οργανισμού και όπως είναι φυσικό και το ύπνο. Οι αθλητές της Ε.Κ. παραπονιούνται συχνά για κακής ποιότητας ύπνο, ο οποίος δεν τους ξεκουράζει αρκετά. Αυτά τα συμπτώματα χειροτερεύουν όταν αρχίζει η περίοδο προετοιμασίας με συχνές βαθιές βουτιές στην θάλασσα. Ωστόσο δεν υπάρχουν τεκμηριωμένα επιστημονικά δεδομένα που να πιστοποιούν τέτοια ευρήματα και μέχρι τώρα αυτά παραμένουν ως εικασίες.

5) ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

5.1) ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΚΑΤΑΔΥΣΗ

Στα τέλη του 1993 μια ομάδα Γάλλων δυτών, γιατρών, τεχνικών και απνεϊστών δημιούργησαν την AIDA (Association Internationale pour le Développement de l'Apnée) (Διεθνής Ένωση για την Ανάπτυξη της Άπνοιας) που στόχο είχε να ρυθμίσει και να τυποποιήσει τις προσπάθειες για παγκόσμια ρεκόρ στην ελεύθερη κατάδυση. Η AIDA αποτελεί πλέον το μεγαλύτερο σώμα διαιτησίας στο άθλημα. Οι δραστηριότητες του ξεκίνησαν το 1994, και ήταν παρών σε όλες τις επίσημες προσπάθειες σε διεθνές επίπεδο [2].

5.1.1) Ιστορική αναδρομή

Προέλευση της Άπνοιας

Για τους πληθυσμούς που εγκαταστάθηκαν στις ακτές των θαλασσών και των λιμνών, η ελεύθερη κατάδυση γεννήθηκε από την ανάγκη να ελκύσουν τροφή από το βαθύτερο σημείο του υδάτινου χώρου.

Τα αρχαιότερα αποδεικτικά στοιχεία ελεύθερης κατάδυσης βρέθηκαν από παλαιοντολόγους στην ακτή της Βαλτικής θάλασσας, όπου ένας πολιτισμός με το Δανέζικο όνομα Kojkken-modinger ή «οι τρώγοντες οστρακοειδή» εγκαταστάθηκε εκεί μεταξύ 7.000 και 10.000 ετών νωρίτερα. Το όνομα προτάθηκε όταν ανακαλύφθηκαν απολιθωμένα υπολείμματα κοχυλιών κοντά στις κατοικίες του οικισμού, αποτελώντας αποδεικτικό στοιχείο ότι αυτός ο πολιτισμός είχε αποκτήσει τη γνώση και την επαρκή πρακτική τεχνική βύθισης για να συλλέγει οστρακοειδή από το βυθό της θάλασσας [2].

Σε ανασκαφές που έφεραν στο φως τους υπόλοιπους Μεσοποτάμιους πολιτισμούς ανάμεσα στους ποταμούς Ευφράτης και Τίγρης (4.500 π.Χ.), και την έκτη Αιγυπτιακή δυναστεία που βασιλέυε στον Τίβερη (3.200 π.Χ.), βρέθηκαν απομεινάρια πολυάριθμων διακοσμητικών αντικειμένων από μάργαρο - ένα υλικό που βρίσκεται μόνο αν κανείς καταδυθεί στον πυθμένα της θάλασσας.

Η άπνοια σίγουρα εξασκούταν από όλους τους πολιτισμούς που συνορεύουν με τη λεκάνη της Μεσογείου, και αυτό επιβεβαιώνεται από ίχνη ορατά σε αρχαιολογικά ευρήματα και σε χρονικά της Ελληνικής και Λατινικής λογοτεχνίας.

Πολλά αρχαία γραπτά περιγράφουν το εμπόριο της μωβ βαφής, μιας πολύτιμης ουσίας που χρησιμοποιούταν ως κόκκινη βαφή για τα ρούχα βασιλιάδων και αυτοκρατόρων (και αργότερα καρδινάλιων; υψηλόβαθμων ιερέων στην εκκλησία). Η βασιλική αυτή χρωστική ουσία προερχόταν από τους υποβραγχιακούς αδένες του *Murex brandaris* ή του *Bolinus brandaris*, γαστερόποδα μαλάκια που συχνά συναντούνται στη Μεσόγειο, και μπορούσαν μόνο να συλλεχθούν από απνεϊστές. Το ότι η άπνοια εξασκούταν καθημερινά από τους πληθυσμούς της Μεσογείου είναι φανερό από τους αναρίθμητους μύθους και θρύλους που δημιουργήθηκαν.

Ο μυθολογικός αριθμός που πλησιάζει περισσότερο στο να είναι ο πρώτος πρωτόγονος απνεϊστής είναι σίγουρα ο Γλαύκος, ο “πράσινος ναυτικός”. Ο μύθος ανήκει στον Μινωικό πολιτισμό που, από το νησί της Κρήτης, έφθασε στην ακμή του μεταξύ του 2000 και 1570 π.Χ., ασκώντας εμπορική και στρατιωτική κυριαρχία στην ευρύτερη περιοχή της Μεσογείου [2].

Στους Μινωικούς μύθους, ο Γλαύκος ήταν γιός του Μίνωα, του βασιλιά της Κρήτης, και της Πασιφάης, «αυτής που φωτίζει τα πάντα». Όταν ήταν μωρό, ο Γλαύκος έπεσε σε ένα δοχείο με μέλι και πνίγηκε. Τον επανέφερε στη ζωή ο προφήτης Πολύιδος, χάρη σε ένα μαγικό φυτό.

Ο μύθος ήρθε στην Ελλάδα, αλλά κατά τη «μεταφορά» της, η ιστορία άλλαξε ριζικά. Ο Γλαύκος μεταμορφώθηκε από ψαράς σε παράκτιο θεό κάνοντας χρήση ενός μαγικού βοτάνου που είχε τη δύναμη να επαναφέρει στη ζωή τα ψάρια. Από το σπίτι του στις ακτές της Δήλου επισκεπτόταν κάθε χρόνο τα ελληνικά λιμάνια για να δώσει πολυπόθητες απαντήσεις στους ανθρώπους της θάλασσας. Ποικίλα και ατυχή υπήρξαν τα γεγονότα της ερωτικής του ζωής: ερωτεύθηκε τη νύμφη Σκύλα και στράφηκε στην Κίρκη για βοήθεια. Αυτό ήταν σοβαρό σφάλμα: Η Κίρκη με τη σειρά της ερωτεύτηκε τον Γλαύκο, κα μεταμόρφωσε τη Σκύλα σε θαλάσσιο τέρας, που έμεινε να φυλάει την Αριάδνη, όταν την εγκατέλειψε ο Θησέας στη Νάξο, αλλά την έκλεψε έπειτα ο Διόνυσος.

Στην ιστορία του Ελληνο-περσικού πολέμου, ο Έλληνας ιστορικός Ηρόδοτος αναφέρεται στον ψαρά Σκύλα και την κόρη του Κυάνη, που κολύμπησαν κάτω από το νερό μια σκοτεινή νύχτα του 480 π.Χ. για να κόψουν τα αγκυροβόλια του περσικού στόλου που κρατούσε σε πολιορκία την Αθήνα. Έτσι, τα πλοία του Πέρση βασιλιά Ξέρξη οδηγήθηκαν επάνω στους βράχους από τον άνεμο.

Ένας άλλος αθηναϊκός ιστορικός, ο Θουκυδίδης, είπε ότι το 415 Π.Χ., κατά τη διάρκεια της πολιορκίας των Συρακουσών, Αθηναίοι δύτες πριόνισαν τους

ακονισμένους υποβρύχιους πασσάλους που εμπόδιζαν την είσοδο των Αθηναϊκών πλοίων στο λιμάνι.

Ο φιλόσοφος Αριστοτέλης εξιστορεί μια παρόμοια ιστορία Ελλήνων δυτών που κατέστρεψαν τα προστατευτικά φράγματα στο λιμάνι της Τύρου, και εξηγεί ότι προκειμένου να παραμείνουν περισσότερο κάτω από την επιφάνεια του νερού αυτοί οι πρόγονοι των σύγχρονων δυτών χρησιμοποίησαν ένα «Λεμπέτα» (lebeta) πιθανότατα ένα είδος επιστόμιου που συνδέεται με σφραγισμένη μπουκάλα.

Πάντα προσεκτικός παρατηρητής των φυσικών φαινομένων, ο Αριστοτέλης παραθέτει τα πιο συνηθισμένα προβλήματα που ακόμη και τώρα συμβαίνουν τους δύτες με σκάφανδρα (πόνος στα αυτιά, αιμορραγίες της μύτης, κτλ), και αναφέρει «ένα ανάποδα γυρισμένο δοχείο με αέρα, που παραμένει σφραγισμένο, και μέσα στο οποίο μένει το κεφάλι του ανθρώπου».

Ένας άλλος μύθος έχει για τον ήρωα του το διασημότερο μαθητή του Αριστοτέλη, τον Μακεδόνα βασιλιά Μέγα Αλέξανδρο. Λέει ότι ο Αλέξανδρος αποφάσισε να κατακτήσει τον πυθμένα της θάλασσας (όντας ο πρώτος άνθρωπος στην ιστορία που θα έκανε κάτι τέτοιο) και έτσι καταδύθηκε κλεισμένος μέσα σε ένα κατά παραγγελία κατασκευασμένο γυάλινο βαρέλι. Ο μύθος, δεδομένου ότι πιθανώς πρόκειται μόνο για μύθο, αναφέρει ότι μια από τις φορές που επέστρεψε στην επιφάνεια, ο Μέγας Αλέξανδρος ισχυρίστηκε ότι είχε δει ένα τέρας να περνά απειλητικά μπροστά του για τρεις μέρες και τρεις νύχτες [2].

Στη ρωμαϊκή εποχή, τον τέταρτο αιώνα π.Χ., δημιουργήθηκε ένα σώμα πραγματικών υποβρύχιων καταδρομέων που πήρε το όνομα 'urinatores' (από το Λατινικό ρήμα που σημαίνει 'καταδύομαι'). Τα πολυάριθμα καθήκοντά τους περιελάμβαναν την ανάκτηση αγκυρών, την κατεδάφιση υποθαλάσσιων οχυρώσεων και αμυντικών μέσων και άλλες πολεμικές ενέργειες που λαμβάνουν χώρα στο νερό.

Σχετικά με αυτούς τους δύτες, υπάρχει μια ιστορία που σώζεται προφορικά, αλλά δεν έχει καταγραφεί, και αφορά στη νήσο Μότια (την τώρα ονομαζόμενη San Pantaleo), το τελευταίο οχυρό των Καρχηδονίων για την κατάκτηση της Σικελίας. Η Μότια περιβαλλόταν από μια λωρίδα με σχετικά ρηγά νερά που ονομαζόταν 'Stagnone' (μεγάλη λίμνη), και την υπερασπιζόταν 13 Καρχηδονιακές τριήρεις γιατί οι Ρωμαίοι προσπάθησαν να πλήξουν από ξηράς, χρησιμοποιώντας καταπέλτες. Σε κάθε επίθεση, οι τριήρεις σήκωναν τις άγκυρές τους και έπλεαν στα ανοιχτά μέσα από ένα πέρασμα στο ανατολικό άκρο της λίμνης, απωθώντας κάθε εχθρική απόπειρα του ρωμαϊκού στρατού. Η αντίσταση του λαού της Μότια σε κάθε πολιορκία

συνεχίστηκε για πολύ καιρό, μέχρι που ένα σώμα δυτών, δρώντας κάτω από το νερό και μόνο τη νύχτα, κατάφερε να τοποθετήσει τεράστιους πασσάλους κατά μήκος του καναλιού που οδηγούσε στα ανοιχτά. Οι τριήρεις των Καρχηδονίων συγκρούστηκαν με αυτούς τους πασσάλους, και λέγεται ότι όλες βυθίστηκαν και κρύφτηκαν στη λάσπη αυτοί που ήταν πολλά μέτρα βαθιά σε αυτό το σημείο.

Πρόσφατα ένας δύτες συνάντησε τυχαία μια από αυτές τις τριήρεις μετά από μια σφοδρή καταιγίδα. Το πλοίο έχει τώρα ανασυρθεί και βρίσκεται στην αυλή μιας σχολής στην πόλη Μάρσαλα [2].

Η Κλεοπάτρα, η τελευταία βασίλισσα της Αιγύπτου (69-30 π.Χ.), χρησιμοποίησε δύτες για να κάνει ένα φοβερό αστείο στο φιλοξενούμενό της, που δεν ήταν άλλος από τον εραστή της Μάρκο Αντώνιο, ο οποίος είχε πάθος με το ψάρεμα. Βουτώντας και κάτω από τις ακριβείς οδηγίες της αυτοκράτειρας, οι δύτες τοποθέτησαν ένα απολιθωμένο ψάρι στο αγκίστρι του Μάρκου Αντωνίου [2].

Ο Λατίνος ιστορικός Τίτος Λίβιος (59 π.Χ.-17 μ.Χ.) μαρτυρεί ότι κατά τη βασιλεία του μακεδόνα βασιλιά Περσέα (212 π.Χ.-166 π.Χ.), δύτες ανάκτησαν απίστευτους θησαυρούς από τα ναυάγια. Οι νόμοι της Ρόδου προέβλεπαν μερίδιο για τους δύτες όχι μόνο ανάλογο της αξίας του αντικειμένου αλλά και του κινδύνου που διέτρεχαν: κάποιος που βουτούσε στους 16 πήγεις (λίγο περισσότερο από 7 μέτρα) έπαιρνε τα μισά απ' ό τι έφερνε στην επιφάνεια.

Στους πολιτισμούς της Μεσογείου είναι ακόμη έντονα ορατά τα ίχνη από την πρακτική εφαρμογή της άπνοιας από παλαιότερες εποχές (Αρκεί κανείς να επισκεφτεί ένα χωριό Ελλήνων σφουγγαράδων για να δει με τα μάτια του αρχαίες τεχνικές και συνήθειες της δουλειάς), και δεν πρέπει να ξεχνάμε, ότι αυτές οι τεχνικές βύθισης ήταν (και ακόμα είναι) δημοφιλείς σε όλα τα γεωγραφικά μήκη και πλάτη.

Ο κόσμος είναι μεγάλος, και η θάλασσα ακόμα μεγαλύτερη. Άπειρα είναι τα νησιά και οι πληθυσμοί που μέσω της επαφής με τη θάλασσα έχουν βρει έναν τρόπο ζωής, συντήρησης και αναψυχής. Πρώτα μεταξύ αυτών είναι οι Πολυνησιακοί ψαράδες, αλλά και όσοι βουτάνε για μαργαριτάρια στην Ινδία, την Υεμένη και τον Κόλπο του Περσικού, ενώ και οι Ισπανοί καταγράφουν τις ικανότητες των ιθαγενών των Αντιλλών και την επιτυχημένη ανάκτηση γαλεονιών (νομισμάτων που ήταν στο βυθό).

«Οι δύτες Άμα»

Εξαιρετικές παραμένουν, ακόμα και σήμερα, οι τακτικές των Ιαπόνων και Κορεατών Άμα που κερδίζουν τα προς το ζην με την ίδια τεχνική για πάνω από δύο χιλιάδες χρόνια. Είναι όλες γυναίκες, και χωρίζονται σε τρεις βαθμίδες που καθορίζονται από την ηλικία και την ικανότητα κατάδυσης. Είναι ηλικίας από 17 ως 50 ετών, και κολυμπούν 8-10 ώρες ημερησίως σε νερά που μόλις και μετά βίας ξεπερνούν σε θερμοκρασία τους 10° Κελσίου, φορώντας μόνο ένα κομμάτι ύφασμα γύρω από τους γλουτούς, και με ένα δίχτυ που δένει από τους ώμους μέχρι τη μέση, περνώντας ανάμεσα από τα στήθη τους και χρησιμεύει για να βάζουν την ψαριά. Παλιότερα συνέλεγαν στρείδια που έβγαζαν μαργαριτάρια. Σήμερα, μαζεύουν επίσης όστρακα και μαλάκια όπως το awabi (παρόμοιο με θαλάσσιο σάλιαγκα – *Halliotis Lamellose* – αν και στην περιοχή τους αυτά τα ζώα είναι μεγαλύτερου μεγέθους) [2].

Επιστροφή από την Ανατολή, και με το πέρασμα των αιώνων, η ιστορία της άπνοιας δένεται άρρηκτα με την ιστορία της κατάδυσης: ο άνθρωπος πάντα επιζητούσε να υπερβεί τα όρια της αναπνοής με τη χρήση τεχνικών οργάνων. Η τεχνολογία πάντα βελτίωνε την αποτελεσματικότητα αυτών των οργάνων, επιτρέποντας στον άνθρωπο να παραμένει στον πυθμένα της θάλασσας για όλο και περισσότερο χρόνο.

Όπως είναι φυσικό, ο Leonardo Da Vinci (1452-1519) έκανε σχέδια και απεικόνισε τον υποτυπώδη υποβρύχιο εξοπλισμό: ένα επιστόμιο σχεδόν ίδιο με αυτά που χρησιμοποιούνται σήμερα, γάντια με νηκτική μεμβράνη και μια παράξενη στολή κατάδυσης που μοιάζει πολύ με τη σύγχρονη στολή με εξοπλισμό κατάδυσης. Κατά τους επόμενους αιώνες, η ανάπτυξη της τεχνολογίας για τις καταδύσεις επισκίασε την άπνοια και μόλις τον εικοστό αιώνα οι απνεϊστές επιστρέφουν και πάλι στο προσκήνιο [2].

Πριν φθάσουμε στη σημερινή εποχή, όπου πολλοί άνθρωποι βουτούν κάτω από συνθήκες μεγάλης ασφάλειας, είναι απαραίτητο να ανατρέξουμε στην ιστορία της βαθιάς ελεύθερης κατάδυσης μέχρι τα σύγχρονα ρεκόρ.

Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΩΝ ΚΟΡΥΦΑΙΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ: Η ΠΡΩΤΗ ΕΓΙΝΕ ΑΠΟ ΕΝΑΝ ΕΛΛΗΝΑ ΨΑΡΑ

Για να ξαναζήσουμε την αφετηρία της ελεύθερης κατάδυσης πρέπει να γυρίσουμε το ρολόι πίσω σχεδόν εκατό χρόνια. Το σκηνικό είναι η θάλασσα του Αιγαίου, και πιο συγκεκριμένα το ελληνικό νησί της Σύμης. Πρωταγωνιστής είναι ένας σφουγγαράς, ο Γεώργιος Χατζής του Στάθη (γνωστός και ως Χατζηστάθης). Τον καιρό εκείνο, δεν μπορεί να φανταζόταν ότι το όνομά του θα έμενε στην ιστορία της άπνοιας. Το 1913, ο Χατζηστάθης είναι 35 ετών και βρίσκεται στο κατάστρωμα του Regina Margherita του Ιταλικού Βασιλικού Ναυτικού, που έχει αγκυροβολήσει στον κόλπο «Πηγάδια» στο νησί της Καρπάθου. Δουλειά του είναι να ανακτήσει την άγκυρα του πλοίου, η οποία βρίσκεται σε βάθος εβδομήντα πέντε μέτρων. Ως αμοιβή ζητά ένα μικρό χρηματικό ποσό, και την άδεια να ψαρεύει με εκρηκτικές ύλες, μια τρομερή πρακτική που σκοτώνει ακαριαία και αδιακρίτως όλα τα ψάρια στον πυθμένα της θάλασσας.

Οι γιατροί του πλοίου, και ιδιαίτερα, ο Giuseppe Musengo, ο αρμόδιος γιατρός, δεν πίστευαν ότι πραγματικά θα είχε τέτοιες ικανότητες ο Χατζηστάθης. Εξάλλου, δεν είχε και τη διάπλαση υπερανθρώπου: με ύψος 175 cm και ένα λεπτό, κοκαλιάρικο σώμα των 60 κιλών, σχεδόν ανύπαρκτη μυϊκή διάπλαση, ανεβασμένους σφυγμούς (μεταξύ 80 και 90 παλμούς), εμφύσημα στον κάτω πνεύμονα, μειωμένη ακοή εξαιτίας ρήξης τυμπάνου στο ένα αυτί και ολική απώλεια του άλλου τυμπάνου.

Ωστόσο, το πιο καταπληκτικό χαρακτηριστικό γνώρισμά του ήταν η έλλειψη ικανότητας να κρατήσει την αναπνοή του έξω από το νερό για περισσότερο από ένα λεπτό. Παρόλα αυτά, όλοι οι ντόπιοι βεβαίωναν ότι ο Χατζηστάθης θα μπορούσε να παραμείνει μέσα στο νερό για επτά λεπτά χωρίς να πάρει αναπνοή, και ότι είχε ήδη πολλές φορές αγγίξει τον πυθμένα σε βάθος εκατό μέτρων, συρμένος ως εκεί από μια πέτρα που έδενε σε ένα σχοινί. Έπειτα ανέβαινε πάλι στην επιφάνεια χρησιμοποιώντας τα χέρια του για να αναρριχηθεί πάνω σε αυτό το σχοινί.

Τελικά ο Χατζηστάθης κατέπληξε τους πάντες. Μετά από αρκετές ημέρες αναζήτησης στον πυθμένα της θάλασσας, σε βάθη από 60 ως 80 μέτρα, ανέκτησε την άγκυρα του Regina Margherita, επιστρέφοντας από βάθος 76 μέτρων σε περίπου τρία λεπτά.

Όλες οι μαρτυρίες, οι σχολαστικές ιατρικές εκθέσεις και οι αφηγήσεις που επαληθεύουν το γεγονός βρίσκονται στα αρχεία του Γραφείου Ιστορίας του Ιταλικού Ναυτικού στη Ρώμη.

Με δέος και θαυμασμό, ο γιατρός Musengo έγραψε «ο Χατζηστάθης αναδυόταν μετά από κάθε κατάδυση εξολοκλήρου με τις δικές του δυνάμεις και αυτό φαίνεται από τον τρόπο που ανεβαίνει στη βάρκα χωρίς βοήθεια και κουνά το κεφάλι του για να καθαρίσει τη μύτη του και τα αυτιά του από το νερό που έχει διεισδύσει μέσα. Μπορεί να φτάσει σε βάθος 110 μέτρα για περίπου 7 λεπτά» [2].

Το 1912, ένα χρόνο πριν ο Χατζηστάθης πραγματοποιήσει τον άθλο του, γεννήθηκε ένας Ούγγρος που αργότερα θα πολιτογραφούταν Ιταλός και θα έκανε το πρώτο επίσημο ρεκόρ στην ελεύθερη κατάδυση: ο Raimondo Bucher.

Όταν το 1949 ανήγγειλε ότι θα έπαιρνε μαζί του στον πυθμένα της λίμνης της Νάπολης, σε βάθος 30 μέτρων, μια περγαμηνή κλεισμένη σε μεταλλικό κύλινδρο που θα παρέδιδε σαν να ήταν σκυτάλη σε σκυταλοδρομία σε ένα δύτη, ο οποίος θα στεκόταν στο λασπώδες πυθμένα, οι επιστήμονες δήλωσαν ότι αυτός ο τρελός καπετάνιος της Πολεμικής Αεροπορίας θα πέθαινε καθώς θα συνθλιβόταν από την πίεση. Σύμφωνα με την επίσημη ιατρική της εποχής, οι φυσιολογικές διακυμάνσεις που συνεπάγεται το βάθος στην κατάδυση κατά την άπνοια ρυθμίζοντα απόλυτα από το νόμο του Boyle ($pV=k$, ο όγκος ενός αερίου είναι αντιστρόφως ανάλογος προς την πίεση που ασκείται σε αυτό).

Δεν είχαν ακόμα ανακαλύψει το φαινόμενο της «ανακατανομής του όγκου του αίματος» (blood shift ή Haemocompensation) όπου ο αέρας στους πνεύμονες, ο οποίος συμπιέζεται, αντικαθίσταται από μια αύξηση της παροχής του αίματος το οποίο είναι ασυμπίεστο και έτσι οι πνεύμονες δεν συνθλίβονται [5].





5.1.2) Η φυσιολογία της ελεύθερης κατάδυσης

Εξ' αιτίας της αύξησης της υδροστατικής πίεσης, ο οργανισμός αναγκάζεται να προσαρμόσει το καρδιαγγειακό του σύστημα. Οι αλλαγές που συμβαίνουν είναι

- η αύξηση της αρτηριακής πίεσης,
- η βραδυκαρδία,
- η εξοικονόμηση του οξυγόνου για την λειτουργία του εγκεφάλου και της καρδιάς,
- οι καρδιακές αρρυθμίες για την προσαρμογή της καρδιακής παροχής και
- η σύσπαση του σπλήνα για την αύξηση των ερυθρών αιμοσφαιρίων.

Με το κράτημα της αναπνοής (άπνοια) εκδηλώνεται το καταδυτικό αντανακλαστικό κατά το οποίο συμβαίνει μια διαδικασία αλλαγών στο καρδιαγγειακό σύστημα το οποίο επηρεάζεται από τη χαμηλή θερμοκρασία του νερού στο πρόσωπο και την υποξία. Οι αλλαγές αυτές είναι η περιφερειακή αγγειοσυστολή εξ' αιτίας της συμπαθητικής δραστηριότητας, η αύξηση της αρτηριακής πίεσης, και βραδυκαρδία που συνδυάζεται με αξιοσημείωτη μείωση της καρδιακής παροχής. Χαρακτηριστικό γνώρισμα του καταδυτικού αντανακλαστικού είναι ο συνδυασμός της βραδυκαρδίας και της καρδιακής αρρυθμίας (δηλαδή τις άρρυθμες αλλαγές της καρδιακής συχνότητας), το οποίο συμβαίνει λόγω της ταυτόχρονης αναστολής του πνευμονογαστρικού νεύρου και της ενεργοποίησης του συμπαθητικού νευρικού συστήματος. Ωστόσο, η χαμηλή θερμοκρασία του νερού που έρχεται σε επαφή με το πρόσωπο και η διάταση που υφίσταται η καρδιά, εξ' αιτίας της μεγάλης ενδοθωρακικής πίεσης και του μεγάλου καρδιακού μεταφορτίου (δηλαδή της δύναμης που εκτελεί ο καρδιακός μυς για να εξωθήσει το αίμα από τις κοιλίες λόγω της περιφερικής αντίστασης), επηρεάζει αρκετά το φαινόμενο αυτό. [3,5].

5.1.3) Άθλημα- ελεύθερη κατάδυση

Η ελεύθερη κατάδυση στην σύγχρονη εποχή, θεωρείται άθλημα και όχι σπορ. Στην ελεύθερη κατάδυση ο δύτης καταδύεται, στη συνέχεια ανεβαίνει στην επιφάνεια για να αναπνεύσει και ύστερα καταδύεται και πάλι.

Υπάρχει όμως και η υποβρύχια κατάδυση με φιάλη, κατά την οποία ο δύτης δεν χρειάζεται να ανέβει στην επιφάνεια για να αναπνεύσει επειδή του παρέχεται κατάλληλος εξοπλισμός. Τα τελευταία χρόνια, έχει επικρατήσει η ονομασία (SCUBA-self contained underwater breathing apparants) δηλαδή αυτόνομη

υποβρύχια αναπνευστική συσκευή η οποία χαρακτηρίζει όχι μόνο τον εξοπλισμό, αλλά και ολόκληρο το άθλημα της υποβρύχιας κατάδυσης με φιάλη.

Παρ' όλα αυτά ο ανθρώπινος οργανισμός δεν έχει συνηθίσει σε συνθήκες ατμοσφαιρικής πίεσης μεγαλύτερες από 1 ATM. Όμως τα επίπεδα υποξίας του αθλητή όταν αυτός βρίσκεται στη θάλασσα είναι αρκετά υψηλά και φθάνουν μέχρι και 22 φορές της συμπίεσης του όγκου αερίων των πνευμόνων χωρίς να παθαίνουν μόνιμες βλάβες.

Αυτό, συμβαίνει εξ' αιτίας δύο κύριων προκλήσεων και μιας δευτερεύουσας, οι οποίες είναι:

- η διάρκεια της βουτιάς και η σύνδεσή της με την υποξία
- το βάθος που προκαλεί η μηχανική πίεση στις αεροφόρες κοιλότητες του σώματος εξ' αιτίας της αύξησης της πίεσης και η έκθεση του οργανισμού σε υψηλές πιέσεις αερίων με πιθανά τοξικά αποτελέσματα [3], [5].

ΟΙ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΓΩΝΙΣΜΑΤΩΝ

Σταθερά βάρη: ο αθλητής φθάνει στο μέγιστο βάθος χρησιμοποιώντας τη δύναμη των ποδιών του και υποχρεούται επιστρέψει στην επιφάνεια με τον ίδιο τρόπο, χωρίς



να αγγίξει καθόλου το σχοινί-οδηγό. Η χρήση έρματος ή άλλων μορφών βάρους απαγορεύεται εκτός από εκείνων που βρίσκονται στην ζώνη ή στο λαιμό των αθλητών όπου και υποχρεούται να επιστρέψουν μαζί τους στην επιφάνεια. Αυτό είναι η καθαρότερη και πιο απαιτητική, αλλά συγχρόνως και η σημαντικότερη μέθοδος για τους απνεϊστές, που σήμερα καταδύονται περισσότερο από 120 μέτρα. Τα σταθερά βάρη μπορούν να γίνουν με

πέδιλα και χωρίς πέδιλα και αποτελούν δυο ξεχωριστές κατηγορίες.



Μεταβλητά βάρη: ο αθλητής μπορεί να χρησιμοποιήσει στην κάθοδο έρμα μέχρι 30 κιλά, αλλά δεν μπορεί να χρησιμοποιήσει οποιοδήποτε μπαλόνι ή στολή κατάδυσης που φουσκώνει για την άνοδο. Ο αθλητής πρέπει να χρησιμοποιήσει μόνο τις δυνάμεις του: πόδια και χέρια. Τα βάθη που έχουν κατακτηθεί ως τώρα ξεπερνούν τα -140

μέτρα.

Χωρίς Όρια: Είναι η παλιά μέθοδος μεταβλητού βάρους των Maitorca και Mayol, κατά την οποία ο αθλητής φθάνει στο μέγιστο βάθος με απεριόριστο βάρος έρματος και ανεβαίνει στην επιφάνεια με τη βοήθεια ενός μπαλονιού.



Είναι ένα είδος κυλιόμενης σκάλας, όπου η πραγματική δυσκολία είναι η εξισορρόπηση της πίεσης στα μεγάλα βάθη, που σήμερα ξεπερνούν τα -200 μέτρα.

Ελεύθερη βύθιση: Αποτελείται από ελεύθερη κατάδυση χωρίς πέδιλα. Ο αθλητής έλκει το σχοινί-οδηγό για να κατέβει και να ανέβει. Στη μέθοδο αυτή φτάνουμε περίπου στα -110 μέτρα





Στατική Άπνοια: Ο αθλητής πρέπει να παραμείνει κάτω από το νερό όσο το δυνατό περισσότερο. Μπορεί να υιοθετηθεί οποιαδήποτε θέση μέσα στο νερό ή στην επιφάνεια αρκεί όλοι οι αεραγωγοί να είναι μέσα στο νερό κατά τη

διάρκεια της εκτέλεσης. Ο χρόνος ρεκόρ ξεπερνά τα 11 λεπτά.

Δυναμική Άπνοια: Ο αθλητής κολυμπά κατά μήκος μιας πισίνας, όσο το δυνατόν



περισσότερες φορές. Στην κατηγορία αυτή οι αθλητές μπορούν να διαγωνιστούν με ή χωρίς πέδιλα και αποτελεί ξεχωριστή κατηγορία. Οι μέγιστες αποστάσεις αγγίζουν τα 250 μέτρα.

5.1.4) Η προπόνηση στην ελεύθερη κατάδυση

Η προπόνηση στην ελεύθερη κατάδυση είναι η διαδικασία της εξελικτικής ικανότητας και της οικοδόμησης μια εμπειρίας για την απόκτηση τεχνικής με τη χρήση καταδυτικού εξοπλισμού, έτσι ώστε να μπορέσει ο δύτες να διασκεδάσει εκτελώντας τη βουτιά με ασφάλεια.

Όμως, δεν είναι μόνο ο θαλάσσιος κόσμος επικίνδυνος, αλλά και ο θαλάσσιος εξοπλισμός, ο οποίος είναι πιθανό να χρησιμοποιηθεί από απροπόνητους. Υπάρχουν αρκετά αναπάντεχα προβλήματα που πρέπει να αποφύγουν οι ελεύθεροι δύτες. Ακόμη, οι νέοι αθλητές χρειάζονται εξάσκηση και προοδευτική αύξηση της εμπειρίας

για να «χτίσουν» την αυτοπεποίθησή τους, έτσι ώστε να αναπτύξουν τις ικανότητές που χρειάζονται για να ελέγχουν με ασφάλεια τον εξοπλισμό, ακόμη και όταν αντιμετωπίζουν δυσκολίες.

Οι περισσότεροι προπονητές και σύλλογοι ελεύθερης κατάδυσης επιτρέπουν στους αθλητές να καταδυθούν αφού βεβαιωθούν ότι κατέχουν ένα ελάχιστο επίπεδο προπόνησης που αφορά τον τύπο της κατάδυσης που σκοπεύουν να κάνουν. Οι ευπόληπτοι προπονητές και τα καταστήματα με είδη ελεύθερης κατάδυσης είναι δυνατόν να αρνηθούν να επιτρέψουν στους αρχάριους να καταδυθούν, μη παρέχοντάς τους εξοπλισμό [5].

5.2) ΥΠΝΟΣ

5.2.1) Η φυσιολογία του ύπνου

Ο ύπνος, είναι μια κατάσταση κατά την οποία λιγοστεύει η συναίσθηση, η κινητικότητα των σκελετικών μυών και επιβραδύνεται ο μεταβολισμός. Αυτό το φαινόμενο είναι πανταχού παρόν σε όλα τα ζώα του ζωικού βασιλείου, αλλά και στον άνθρωπο. Ο άνθρωπος όμως, έχει τη μοναδική τάση να κοιμάται 7-8 ώρες ημερησίως και κυρίως κατά τη διάρκεια της νύκτας, όπου αν διακοπεί ο ύπνος, έχει ως αποτέλεσμα, ορισμένα προβλήματα κατά τη διάρκεια της ημέρας. Ο ύπνος συσχετίζεται με χαρακτηριστικές αλλαγές στην κεντρική νευρική δραστηριότητα, οι οποίες μετρώνται με την πολυσομονογραφία (ηλεκτροεγκεφαλογράφημα EEG, ηλεκτρομυογράφημα EMG, ηλεκτροκυκλογράφημα EOG). [4.]

Το 1953 οι Aserinsky και Kleitman [11], παρατήρησαν ότι τα μάτια, ανά τακτικές περιόδους κατά τη διάρκεια του ύπνου, κινούνται. Γι' αυτό το λόγο, ο ύπνος διαιρέθηκε σε δύο ευδιάκριτες καταστάσεις, γνωστές ως γρήγορη κίνηση ματιού (REM) και μη γρήγορη κίνηση ματιού (NREM). Πρόσφατες έρευνες, δείχνουν ότι ο ύπνος είναι μια οργανωμένη νευροχημική διαδικασία η οποία συμπεριλαμβάνει την εξέλιξη του ύπνου και τα διεγερτικά κέντρα του εγκεφάλου. Επίσης είναι γνωστό ότι η αφύπνιση συντονίζεται από τους εγκεφαλικούς και τους υποθαλαμικούς νευρώνες, καθένας από τους οποίους είναι κατάλληλος να την αυξήσει. Συνεπώς, η συντονιστική δραστηριότητα για όλη αυτή τη διαδικασία, είναι απαραίτητη έτσι ώστε να ολοκληρωθεί η αφύπνιση και η εγκεφαλική δραστηριότητα [4].

5.2.2) Διαταραχές του ύπνου

Στις διαταραχές του ύπνου συμπεριλαμβάνεται η άπνοια η οποία ορίζεται ως τη διακοπή της αναπνοής (δηλαδή της ροής του αέρα) που διαρκεί τουλάχιστον 10 δευτερόλεπτα. Αν η διακοπή της ροής του αέρα συνοδεύεται από έλλειψη αναπνευστικών κινήσεων του θώρακα και της κοιλιάς ονομάζεται κεντρική άπνοια. Αν αντίθετα υπάρχει αναπνευστική δραστηριότητα είτε του θώρακα, είτε αμφοτέρων η άπνοια ονομάζεται αποφρακτική. Ωστόσο, υπάρχει και μια ενδιάμεση κατάσταση της μικτής άπνοιας κατά την οποία η άπνοια αρχίζει ως κεντρική και συνεχίζεται ως αποφρακτική. Όταν δεν υπάρχει διακοπή, αλλά (συγκριτικά με το προηγούμενο επίπεδο) απλώς μείωση της ροής του αέρος πάνω από 50%, ή αντίστοιχη ελάττωση των αναπνευστικών κινήσεων θώρακος-κοιλιάς, ή ακόμη και συνδυασμός αυτών με επακόλουθη όμως πτώση του κορεσμού της αιμοσφαιρίνης τουλάχιστον κατά 4%, το επεισόδιο χαρακτηρίζεται ως υπόπνοια [12]. Πρόσφατα προστέθηκε η έννοια της αφυπνίσεως (arousal) στον ορισμό της άπνοιας, δηλαδή η μετάπτωση σε ελαφρύτερο στάδιο ύπνου ή σε εγρήγορση [6.]

5.2.3) Σωματική δραστηριότητα και διαταραχές του ύπνου

Η κόπωση, δηλαδή η αίσθηση έλλειψης ενέργειας και εξάντλησης, είναι φυσικό επακόλουθο της συνεχούς δραστηριότητας και της επαγρύπνησης του οργανισμού. Ο καθημερινός ύπνος βοηθά στην ανάκτηση των δυνάμεων και στην επαναφορά του στις φυσιολογικές του λειτουργίες. Η σημασία της ανάκτησης των δυνάμεων είναι πολύ σημαντική υπόθεση γι' αυτό και ο ύπνος παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στην ξεκούραση του οργανισμού, όχι μόνο σωματικά αλλά και πνευματικά. Οι διαταραχές του ύπνου συσχετίζονται συχνά με διαταραχές της σωματικής και ψυχικής υγείας.

Η συνηθέστερη διαταραχή είναι η αιπνία, η οποία έχει τρία βασικά συμπτώματα. Την κακή ποιότητα ύπνου, την δυσκολία διατήρησης της επαγρύπνησης, και τη δυσκολία έναρξης του ύπνου. Η κακή ποιότητα έχει συμπτώματα ανήσυχων ποδιών, ασφυξίας ύπνου ή κατάθλιψης. Η κατάθλιψη δημιουργεί αλλαγές στη λειτουργία εγκεφάλου προκαλώντας υπερβολική απελευθέρωση κορτιζόλης η οποία οδηγεί στην κακή ποιότητα ύπνου [7].

Η αϋπνία μπορεί να παρουσιαστεί σε τέσσερα στάδια:

- Η αρχική αϋπνία είναι μια αναταραχή ύπνου μη αποδοτέα σε μια ιατρική, ψυχιατρική, ή περιβαλλοντική αιτία και μπορεί να είναι συμπτωματική.
- Η Παροδική αϋπνία παρουσιάζει συμπτώματα αϋπνίας κατά τη διάρκεια της νύκτας, υπνηλίας και εξασθενημένης ψυχοκινητικής απόδοσης κατά τη διάρκεια της ημέρας λόγω αλλαγής περιβάλλοντος ή άγχους που έχουν διάρκεια για λιγότερο από μια εβδομάδα.
- Η Οξεία αϋπνία παρουσιάζει ανικανότητα έναρξης του ύπνου, με αποτέλεσμα η καλή ποιότητα ύπνου να διαρκεί για λιγότερο από ένα μήνα.
- Η χρόνια αϋπνία διαρκεί περισσότερο από ένα μήνα και παρουσιάζει ποικίλα συμπτώματα ανάλογα με τις αιτίες που την προκαλούν. Μερικά από αυτά είναι η μυϊκή κόπωση και οι παραισθήσεις (δηλαδή οι ασθενείς βλέπουν τις εικόνες διπλές ή βλέπουν τα γεγονότα να εξελίσσονται σε αργές κινήσεις). Τα συμπτώματα της ασθένειας όταν αυτή φθάσει σε τερματικό στάδιο είναι χαρακτηριστικά κλινικής κατάθλιψης [7].

Η χρήση αλκοόλ χρησιμοποιείται συχνά εξ' αιτίας της λαθεμένης εντύπωσης ότι βοηθά στην έναρξη του ύπνου. Εντούτοις, η χρήση της μπορεί να είναι μια αιτία της αϋπνίας. Η μακροπρόθεσμη χρήση της αιθυλικής αλκοόλης συνδέεται με μια μείωση της διάρκειας του ύπνου στο στάδιο 3 και 4 NREM καθώς επίσης και καταστολή του διαχωρισμού του ύπνου REM και του NREM ύπνου.

Η γλουταμίνη διαδραματίζει έναν σημαντικό ρόλο διότι με τη χρήση της αιθυλικής αλκοόλης παρεμποδίζεται η λειτουργία της γλουταμίνης, η οποία είναι ένα από τα φυσικά διεγερτικά του σώματος. Μετά το πέρας της κατανάλωσης της, ο οργανισμός προσπαθεί να αποζημιώσει τον χαμένο χρόνο με την παραγωγή περισσότερης γλουταμίνης απ' ότι χρειάζεται. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, να παρεμποδίζεται ο εγκέφαλος να εισχωρήσει στα βαθύτερα επίπεδα ύπνου. Ακόμη η διακοπή της χρόνιας χρήσης αιθυλικής αλκοόλης μπορεί να οδηγήσει στην αϋπνία. [7].

5.2.4) Ελεύθερη κατάδυση και ύπνος

Οι αθλητές ελεύθερης κατάδυσης που καταδύονται σε μεγάλα βάθη (>50 μέτρων) δεν καταπονούν μόνο το μυϊκό τους σύστημα αλλά και το νευρικό μέσω της «νάρκωσης του αζώτου» και των φυσαλίδων αζώτου στο αίμα.

Το άζωτο είναι χημικό στοιχείο που ανήκει στα αμέταλλα, έχει σύμβολο το N και ατομικό αριθμό 7. Στη συνηθισμένη στοιχειακή του μορφή και κάτω από Κανονικές Συνθήκες είναι διατομικό αέριο, άχρωμο, άοσμο, άγευστο και σχετικά αδρανές στις Κ.Σ. Η λέξη άζωτο προέρχεται ετυμολογικά από τις λέξεις «α-» (στερητικό) και «ζωή». Έχει την έννοια ότι δεν υποστηρίζει τη ζωή, όπως το οξυγόνο.

Ελεύθερο άζωτο («διάζωτο», εφόσον αποτελείται από διατομικά μόρια) έχει βρεθεί σε μετεωρίτες, στον ήλιο και άλλα άστρα και νεφελώματα, ενώ είναι βασικό συστατικό της ατμόσφαιρας του Τιτάνα. Ενωμένο βρίσκεται σε όλους τους ζωντανούς ιστούς με τη μορφή πρωτεϊνών, αμινοξέων και άλλων χημικών ενώσεων. Επίσης, στην ατμόσφαιρα, στο νερό της βροχής και των θαλασσών, στο έδαφος και στα περιττώματα των ζώων με τη μορφή οξειδίων, αμμωνίας, νιτρικού οξέος, νιτρικών και αμμωνιακών αλάτων [10].

Η «νάρκωση του αζώτου» είναι μία αναστρέψιμη αλλαγή στη συνείδηση η οποία δημιουργείται όταν ο αθλητής καταδύεται σε μεγάλα βάθη. Η αυτή κάθε αυτή λέξη ήταν ένας όρος που χρησιμοποιούνταν από τον Όμηρο και τον Ιπποκράτη και σήμαινε προσωρινή μείωση ή απώλεια των αισθήσεων. Η «νάρκωση του αζώτου» δημιουργεί μια αίσθηση παρόμοια με αυτή μετά από την χρήση της αιθυλικής αλκοόλης ή της εισπνοής των νιτροδών οξειδίων (δηλαδή αίσθηση ηρεμίας, ανακούφισης και κυριότητας του περιβάλλοντος) και γίνεται αξιοπρόσεκτη συνήθως μετά τα 30 μέτρα βάθος. Η αιτία της «νάρκωσης» συσχετίζεται με την αυξανόμενη διαλυτότητα των αερίων στους ιστούς του σώματος, έχοντας ως αποτέλεσμα την αύξηση των πιέσεων σε βάθος (νόμος του Henry) [8].

Όταν ο δύτης βρίσκεται σε μικρό βάθος η «νάρκωση του αζώτου» δεν έχει επικίνδυνες συνέπειες όμως σε μεγάλο βάθος γίνεται αρκετά επικίνδυνη διότι ο δύτης είναι εξασθενημένος και δυσκολεύεται να αντιδράσει για να την αντιμετωπίσει. Παρ' όλα αυτά είναι δύσκολο να καθοριστεί το ασφαλές όριο βάθους επειδή εξαρτάται από τις ικανότητες του κάθε δύτη καθώς επίσης και το επίπεδο προπόνησης του [8].

Το άζωτο δεν είναι δηλητηριώδες αέριο αλλά μπορεί να προκαλέσει ασφυξία. Το εισπνεόμενο από τον άνθρωπο άζωτο κανονικά διαλύεται ελάχιστα στο αίμα. Κάτω, όμως, από αυξημένη πίεση, όπως σε μεγάλο βάθος στη θάλασσα, η διαλυτότητά του στο αίμα αυξάνεται. Έτσι, με την απότομη μείωση της πίεση (π.χ. την γρήγορη επάνοδο στην επιφάνεια ενός δύτη) και την συνακόλουθη μείωση της διαλυτότητας, δημιουργούνται φυσαλίδες αζώτου μέσα στο αίμα, οι οποίες ευθύνονται για μία θανατηφόρο, πολλές φορές, ασθένεια, γνωστή ως νόσος των δυτών [10].

Σαν νόσο των δυτών ορίζουμε εκείνη την παθολογική κατάσταση που έρχεται σαν αποτέλεσμα παραμονής του δύτη σε υπερβαρικό περιβάλλον με πίεση πάνω από 2 ATM και για χρονικό διάστημα αρκετό, ώστε το διαλυμένο στους ιστούς άζωτο να σχηματίζει κατά την ανάδυση φυσαλίδες, των οποίων το πλήθος και το μέγεθος δεν επιτρέπει την ομαλή απομάκρυνση μέσω του αναπνευστικού συστήματος. Οι φυσαλίδες αζώτου, που είναι το παθογόνο αίτιο και παράγονται σύμφωνα με το νόμο του Χένρι, σε βαριές περιπτώσεις ανιχνεύονται σχεδόν παντού. Ως βασικός παθολογικός μηχανισμός θεωρείται η απόφραξη της ροής του αίματος στα αρτηρίδια και τα φλεβίδια, που προκαλείται με ενεργοποίηση διάφορων μηχανισμών απόφραξης (π.χ πήξη του αίματος) από τις φυσαλίδες αζώτου [9].

Σε σχετική έρευνα που αφορά τον ύπνο των δυτών κάτω από μιμούμενες συνθήκες υπερβαρικών δραστηριοτήτων, παρατηρήθηκε ότι όσο μικραίνει η συνολική διάρκεια του ύπνου και η παρατεταμένη λανθάνουσα κατάσταση που συνοδεύεται από αύξηση της αίσθησης της κόπωσης, υπήρχαν μικρές διαταραχές στον ύπνο [4].

Πράγματι, οι περισσότεροι δύτες της ελεύθερης κατάδυσης έχουν προσωπική εμπειρία στο τι σημαίνει «κακή ποιότητα ύπνου». Σε πολλά φόρουμ της E.K. αναφέρεται ότι σε περιόδους έντονης προπόνησης βάθους οι αθλητές παραπονιούνται για προβλήματα ύπνου τα οποία περιλαμβάνουν, ξύπνημα κατά την διάρκεια της νύχτας, ανησυχία στα πόδια, αϋπνία, εφιάλτες κ.α.

6) ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να εξετάσει κατά πόσο οι μαρτυρίες των Αθλητών της Ελεύθερης Κατάδυσης για κακής ποιότητας ύπνου μπορεί να έχουν κάποια επιστημονική βάση και ποια είναι πραγματικά η κύρια διαταραχή που επιδεινώνει την ποιότητα και ποσότητα του ύπνου τους.

Υποθέτουμε ότι οι αθλητές της Ε.Κ. θα έχουν λιγότερο ποιοτικό ύπνο με διαταραχές στην σταδιοποίηση του ύπνου και με αυξημένο τον δείκτη του συνδρόμου των περιδικών κινήσεων των άκρων σε σχέση με την ομάδα ελέγχου.



7) ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

7.1) Πληθυσμός

Η μελέτη αυτή πραγματοποιήθηκε στο διάστημα μεταξύ Ιουνίου του 2010 και Ιουνίου του 2011 σε αθλητές ελεύθερης κατάδυσης υψηλού επιπέδου οι οποίοι έλαβαν μέρος στο παγκόσμιο κύπελο ελεύθερης κατάδυσης τον Ιούνιο του 2010 στην Καλαμάτα (http://www.freediving-club.gr/index_files/Page767.htm) και σε αθλητές άλλων αθλημάτων πλην της ελεύθερης κατάδυσης, οι οποίοι γυμνάζονται συστηματικά τουλάχιστον δύο ώρες την ημέρα για 5 φορές την εβδομάδα στο άθλημά τους.

Όλοι οι δοκιμαζόμενοι έδωσαν γραπτώς την συγκατάθεση τους για την συμμετοχή τους στην έρευνα. Η έρευνα εγκρίθηκε από την Επιτροπή Δεοντολογίας του ΤΕΦΑΑ του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

7.2) Σχεδιασμός της Μελέτης

Οι αθλητές αφού συμπλήρωναν την αίτηση συγκατάθεσης, και έδιναν ένα αναλυτικό ιστορικό, συμμετείχαν στην ολονύχτια μελέτη ύπνου που λάμβανε χώρα στον προσωπικό τους χώρο (σπίτι ή στο δωμάτιο του ξενοδοχείου).

Ο σχεδιασμός της μελέτης περιλαμβάνει μετρήσεις σε ένα παράγοντα. Ανεξάρτητες μεταβλητές της μελέτης είναι η χρονική στιγμή της μέτρησης (βραδινός ύπνος). Εξαρτημένες μεταβλητές είναι τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά των δοκιμαζόμενων, τα χαρακτηριστικά ποιότητας και ποσότητας ύπνου (η διάρκεια ύπνου, το ποσοστό του ελαφρύ ύπνου, το ποσοστό του βαθύ ύπνου και οι μικρο-αφυπνίσεις), τα αναπνευστικά χαρακτηριστικά τους (η άπνοια και η απόπνοια, η αναπνευστική δυσχέρεια, ο αριθμός αποκορεσμού, ο ελάχιστος κορεσμός της αιμοσφαιρίνης και η τιμή ηρεμίας κορεσμού της αιμοσφαιρίνης), τα καρδιολογικά χαρακτηριστικά τους (η επιτάχυνση της καρδιακής συχνότητας, η μέγιστη καρδιακή συχνότητα και η ελάχιστη καρδιακή συχνότητα), και τέλος το σύνδρομο περιοδικής κίνησης των άκρων (η περιοδική κίνηση των άκρων PLMS).

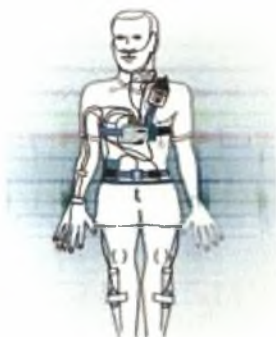
7.3) Ιστορικό

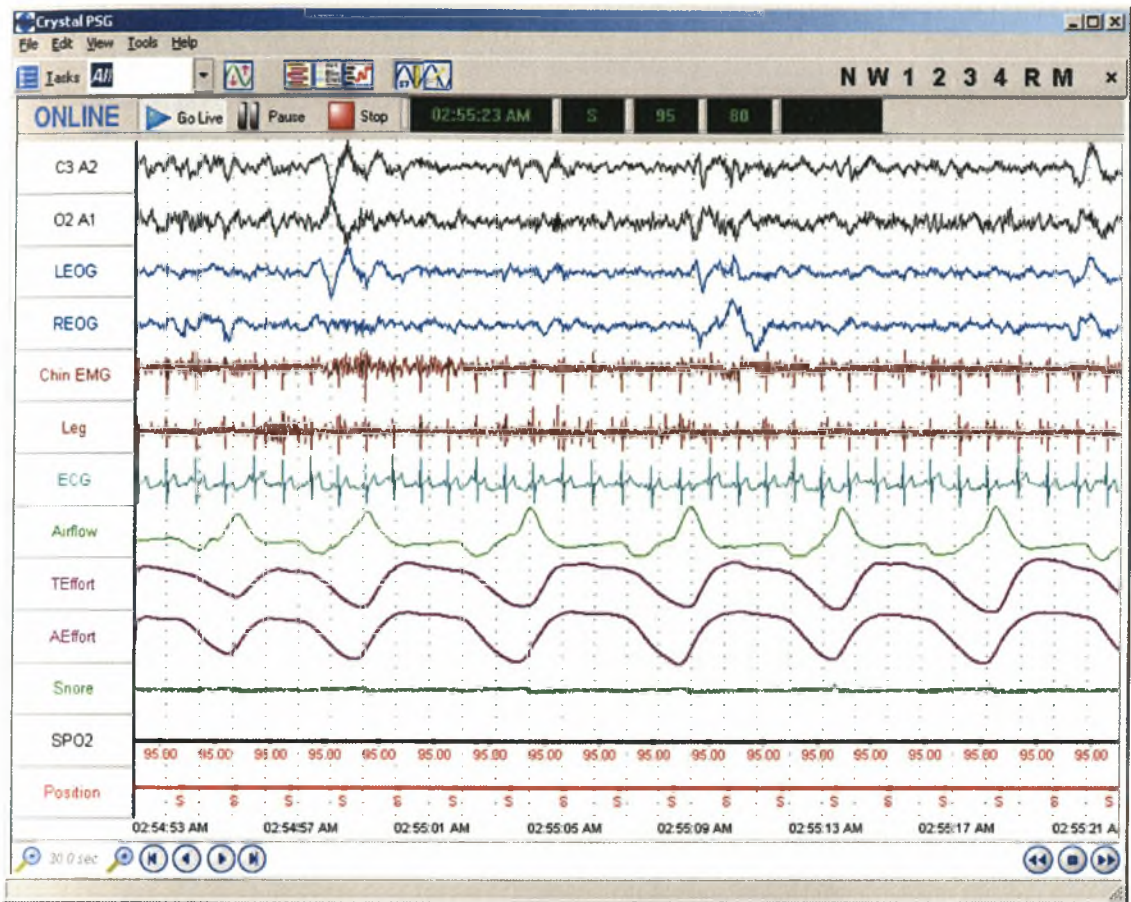
Το ιστορικό των δοκιμαζομένων εμπεριείχε στοιχεία σχετικά με την προπονητική τους καριέρα, την υγεία τους και τις πιθανές διαταραχές ύπνου που μπορεί να εμφάνιζαν.

7.4) Πολύκαταγραφική Μελέτη Ύπνου

Η πολύκαταγραφική μελέτη ύπνου έγινε σε σύστημα SomnoMedics και πραγματοποιήθηκε στο σπίτι των ατόμων της ομάδας ελέγχου ή στο δωμάτιο του ξενοδοχείου των αθλητών της ελεύθερης κατάδυσης. Τα στάδια του ύπνου και των αφυπνίσεων καθορίστηκαν χρησιμοποιώντας τα παγκόσμια κριτήρια [12, 13]. Η συνολική περίοδος ύπνου μετρήθηκε βασιζόμενη στο χρόνο καταγραφής και στο ηλεκτροεγκεφαλογράφημα. Η αποφρακτική άπνοια προσδιορίστηκε ως η ύπαρξη κίνησης του τοιχώματος στέρνου/ κοιλιάς με την απουσία ροής αέρα για διάρκεια τουλάχιστον 10 δευτερολέπτων.

Η υπόπνοια προσδιορίστηκε ως: 1) η μείωση έντασης του σήματος ροής αέρα τουλάχιστον 50% συγκριτικά με το φυσιολογικό, 2) η ύπαρξη κίνησης του τοιχώματος στέρνου/ κοιλιάς και 3) ο κορεσμός του οξυγόνου της αιμοσφαιρίνης κατά 4% ή με την αφύπνιση. Ο Δείκτης Αναπνευστικής Διαταραχής (RDI) ήταν ίσος με το άθροισμα του αριθμού υποπνοιών, αποφρακτικών και μεικτών απνοιών (άπνοιες με κεντρικά και αποφρακτικά συστατικά στοιχεία) ανά ώρα ύπνου. Η αποτελεσματικότητα του ύπνου υπολογίστηκε διαιρώντας το συνολικό χρόνο ύπνου με το συνολικό χρόνο παραμονής στο κρεβάτι από την στιγμή που έσβησαν τα φώτα. Ο δείκτης αφύπνισης ορίστηκε ως ο συνολικός αριθμός αφυπνίσεων κατά τη διάρκεια του ύπνου, διαιρούμενος με το συνολικό χρόνο ύπνου. Ο δείκτης των περιοδικών κινήσεων των άκρων ήταν ίσος με τις στερεότυπες επαναλαμβανόμενες κινήσεις διάρκειας 0.5-10 δευτ., με τα διαλείμματα μεταξύ των κινήσεων να είναι μεταξύ 4 και 90 δευτ., οι οποίες πραγματοποιούνται σε κύκλους με τουλάχιστον τέσσερις κινήσεις.





7.5) Στατιστική Ανάλυση

Ο πρωταρχικός σκοπός της παρούσης μελέτης ήταν να διαπιστωθεί αν η συχνή κατάδυσης σε μεγάλο βάθος συσχετίζεται με πιθανές διαταραχές του ύπνου στους αθλητές της ελεύθερης κατάδυσης. Δευτερεύοντες σκοποί ήταν να γίνει ανάλυση της ποιότητας του ύπνου τους ως προς τη διαπίστωση ενδεχόμενης διαταραχής που παρεμποδίζει την ομαλή διεξαγωγή του ύπνου.

Για τη σύγκριση των ομάδων χρησιμοποιήθηκε μη ζευγαρωτή στατιστική ανάλυση (unpaired t-test) για τις συνεχείς, κανονικής κατανομής μεταβλητές.

Όλες οι στατιστικές αναλύσεις πραγματοποιήθηκαν χρησιμοποιώντας το εμπορικά διαθέσιμο λογισμικό στατιστικής ανάλυσης, SPSS 15. Τα αναφερόμενα δεδομένα αποτελούν τιμές για το μέσο όρο \pm σταθερά απόκλιση

8) ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Σε αυτό το μέρος της μελέτης παρουσιάζονται σε πίνακες τα γενικά χαρακτηριστικά των δοκιμαζόμενων που έλαβαν μέρος στη μελέτη, καθώς και χαρακτηριστικά που αναφέρονται στην ποιότητα του ύπνου τους, ορισμένα από τα αναπνευστικά και τα καρδιολογικά τους χαρακτηριστικά, αλλά και δεδομένα που αφορούν το σύνδρομο περιοδικών κινήσεων των άκρων.

Πίνακας:8.1

Γενικά χαρακτηριστικά των αθλητών της ομάδας ελέγχου και της ελεύθερης κατάδυσης

Παράμετροι	Ομάδα ελέγχου	Ελεύθεροι δύτες	Τιμή P
N	6	10	
Ηλικία	32 ±7	34±4	0,475
Βάρος	67±9	74±10	0,680
Ύψος	168±6	175±8	0,167
Δ.Μ.Σ.	23±2	24±1	0,074
Χρόνια προπόνησης	8 ± 2	6 ± 1	0,158

(N, αριθμός δοκιμαζόμενων, Δ.Μ.Σ., Δείκτης Μάζας Σώματος)

Στον παραπάνω πίνακα έχουμε παραθέσει τα γενικά χαρακτηριστικά των δύο ομάδων που εξετάσαμε δηλαδή της ομάδας ελέγχου (αθλητές άλλων αθλημάτων εκτός της ελεύθερης κατάδυσης) και των ελεύθερων δυτών. Εξετάσαμε 6 αθλητές της ομάδας ελέγχου και 10 ελεύθερους δύτες των οποίων οι διαφορές δεν ήταν στατιστικά σημαντικές. Ο μέσος όρος ηλικίας της πρώτης ομάδας ήταν 32 έτη ενώ της δεύτερης ήταν μεγαλύτερος κατά 2 έτη. Ο μέσος όρος του βάρους, του ύψους και συνεπώς του δείκτη μάζας σώματος της ομάδας ελέγχου ήταν μικρότερος από αυτόν των ελευθέρων δυτών με τιμές 67 κιλά βάρος, 1.68μ.ύψος, 23 ΔΜΣ και 74 κιλά βάρος, 1.75μ.ύψος, και 24 ΔΜΣ αντίστοιχα.

Πίνακας: 8.2

Χαρακτηρίστηκα της ποιότητας και της ποσότητας του ύπνου των αθλητών της ομάδας ελέγχου και της ελεύθερης κατάδυσης

Παράμετροι	Ομάδα ελέγχου	Ελεύθεροι δύτες	Τιμή P
Διάρκεια ύπνου (λεπτά)	430 ± 34	514 ± 55	0,002
Ποσοστό Ελαφρύς ύπνος (%)	72 ± 6	70± 10	0,548
Ποσοστό Βαθύς ύπνος (%)	10± 5	9± 4	0,822
Μικρο-αφυπνίσεις	326± 114	353± 67	0,275
Δείκτης Μικρο-αφυπνίσεων	51± 13	50± 12	0,853

Σε αυτόν τον πίνακα έχουμε παραθέσει στοιχεία του ύπνου που σχετίζονται με την ποιότητα και την ποσότητα όπως την διάρκεια, το ποσοστό του ελαφρύ και του βαθύ ύπνου κατά τη διάρκεια που κοιμάται ο δοκιμαζόμενος, καθώς και τις μικρο-αφυπνίσεις που πιθανότατα είχε μέσα στη νύκτα.

Παρατηρούμε ότι η διάρκεια του ύπνου παρουσίασε στατιστικά σημαντικές διαφορές με την ομάδα ελέγχου να έχει λιγότερα λεπτά ύπνου με μέσο όρο 430 λεπτά και τους ελεύθερους δύτες 514 ώρες. Τα ποσοστά ελαφρύ και βαθύ ύπνου ήταν υψηλότερα στην ομάδα ελέγχου, με μέσο όρο 72 ελαφρύ και 10 βαθύ και 70 ελαφρύ και 9 βαθύ στους ελεύθερους δύτες αντίστοιχα χωρίς όμως οι διαφορές αυτές να είναι στατιστικά σημαντικές. Ο μέσος όρος μικρο-αφυπνίσεων ήταν χαμηλότερος στην ομάδα ελέγχου, με τιμές 326 και 353 στους ελεύθερους δύτες, ενώ στον δείκτη μικρο-αφυπνίσεων η ομάδα ελέγχου παρουσίασε υψηλότερες τιμές κατά μία μονάδα, χωρίς όμως οι διαφορές αυτές να είναι στατιστικά σημαντικές.

Πίνακας: 8.3

Αναπνευστικά χαρακτηριστικά κατά την διάρκεια του ύπνου των αθλητών της ομάδας ελέγχου και της ελεύθερης κατάδυσης

Παράμετροι	Ομάδα ελέγχου	Ελεύθεροι δύτες	Τιμή P
Άπνοια και απόπνοια	10 ± 23	2 ± 2	0,449
Δείκτης απνοιών – υποπνοιών	5 ± 8	3 ± 4	0,609
Αναπνευστική Δυσχέρεια (RDI)	12 ± 28	11 ± 19	0,961
Δείκτης Αναπνευστικής Δυσχέρειας (RDI index)	8 ± 9	6 ± 7	0,768
Αριθμός αποκορεσμού	2 ± 3	3 ± 4	0,624
Δείκτης αριθμού αποκορεσμού	0,5 ± 0,8	0,5 ± 0,6	0,987
Ελάχιστος Κορεσμός Αιμοσφαιρίνης (%)	91 ± 5	89 ± 6	0,513
Τιμή Ηρεμίας Κορεσμού Αιμοσφαιρίνης	97 ± 1	96 ± 2	0,099

Στον παραπάνω πίνακα παραθέτονται ορισμένες αναπνευστικές παράμετροι που σχετίζονται με την ποιότητα του ύπνου.

Η ομάδα ελέγχου παρουσίασε υψηλότερες τιμές στην άπνοια-απόπνοια, στην αναπνευστική δυσχέρεια και στους αντίστοιχους δείκτες τους με τιμές 10 και 12 αντίστοιχα ενώ 5 και 8 στους αντίστοιχους δείκτες τους. Οι ελεύθεροι δύτες είχαν χαμηλότερες τιμές με τους μέσους όρους της άπνοιας-απόπνοιας και αναπνευστικής δυσχέρειας να φθάνουν το 2 και 11 αντίστοιχα και τους δείκτες τους να φθάνουν το 3 και 6 αντίστοιχα. Ο αριθμός αποκορεσμού στην ομάδα ελέγχου ήταν 2, χαμηλότερος κατά μία μονάδα από τους ελεύθερους δύτες, ενώ ο δείκτης αποκορεσμού βρέθηκε σχεδόν ίδιος και στις δύο ομάδες, με την τυπική απόκλιση να διαφέρει ελάχιστα κατά 0,2 μονάδες. Ο ελάχιστος κορεσμός της αιμοσφαιρίνης όμως ήταν μεγαλύτερος 91 για την ομάδα ελέγχου και 89 για τους ελεύθερους δύτες, ενώ η τιμή της ηρεμίας κορεσμού της αιμοσφαιρίνης ήταν 97 για την ομάδα ελέγχου και 96 για τους ελεύθερους δύτες. Καμία από τις παραπάνω συγκρίσεις δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντικές διαφορές.

Πίνακας: 8.4

Καρδιολογικά χαρακτηριστικά των αθλητών της ομάδας ελέγχου και της ελεύθερης κατάδυσης κατά την διάρκεια του ύπνου

Παράμετροι	Ομάδα ελέγχου	Ελεύθεροι δύτες	Τιμή P
Επιτάχυνση Καρδιακής Συχνότητα	68 ± 56	65 ± 60	0,916
Δείκτης Επιτάχυνση Καρδιακής Συχνότητας	11 ± 10	10 ± 9	0,706
Μέγιστη Καρδιακή Συχνότητα	109 ± 40	132 ± 50	0,321
Ελάχιστη Καρδιακή Συχνότητα	43 ± 7	48 ± 5	0,185

Αυτός ο πίνακας περιέχει ορισμένα καρδιολογικά χαρακτηριστικά τα οποία δεν είναι στατιστικά σημαντικά. Παρατηρούμε ότι ή επιτάχυνση της καρδιακής συχνότητας και ο αντίστοιχος δείκτης της εμφανίζουν υψηλότερο μέσο όρο για την ομάδα ελέγχου με τιμές 68 και 11 αντίστοιχα ενώ η ομάδα των ελεύθερων δυτών έχει χαμηλότερους μέσους όρους με τιμές 65 και 10 αντίστοιχως. Σε αντιδιαστολή με αυτό, για την ομάδα ελέγχου, οι τιμές της μέγιστης και ελάχιστης καρδιακής συχνότητας που είναι 109 και 43 αντίστοιχα είναι χαμηλότερες από αυτές των ελευθέρων δυτών που είναι 132 και 48 αντίστοιχα.

Πίνακας: 8.5

Σύνδρομο Περιοδικών Κινήσεων των άκρων των αθλητών της ομάδας ελέγχου και της ελεύθερης κατάδυσης κατά την διάρκεια του ύπνου

Παράμετροι	Ομάδα ελέγχου	Ελεύθεροι δύτες	Τιμή P
<u>Περιοδική Κίνηση των Άκρων (PLMs)</u>	8 ± 6	53 ± 60	0,039
<u>Δείκτης Περιοδικής Κίνησης των Άκρων (PLMs index)</u>	1 ± 1	6 ± 7	0,040

Αυτός ο πίνακας περιέχει στατιστικά σημαντικές διαφορές για την περιοδική κίνηση των άκρων, καθώς και για τον δείκτη της. Βλέπουμε ότι η ομάδα ελέγχου παρουσιάζει αρκετά χαμηλότερες τιμές σε σχέση με αυτή των ελευθέρων δυτών με τιμές του μέσου όρους της να αγγίζουν μόλις το 8 για την περιοδική κίνηση των άκρων και 1 για τον δείκτη της, και για τους ελεύθερους δύτες 53 και 6 αντίστοιχα. Συνεπώς, οι ελεύθεροι δύτες εμφανίζουν μεγαλύτερη κινητικότητα στα κάτω άκρα σε σχέση με την ομάδα ελέγχου.

9) ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Σύμφωνα με τα ευρήματα της παρούσης μελέτης οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι πράγματι οι αθλητές της ελεύθερης κατάδυσης παρουσιάζουν κάποια χαρακτηριστικά μειωμένης ποιότητας ύπνου που επικεντρώνονται κυρίως στο σύνδρομο των περιοδικών κινήσεων των άκρων (PLMS), σε σχέση με τους αθλητές την ομάδα ελέγχου. Τα αποτελέσματα αυτά παρουσιάζονται για πρώτη φορά στην επιστημονική κοινότητα και επιβεβαιώνουν μερικώς τις προσωπικές μαρτυρίες των αθλητών της Ε.Κ.

Πιο αναλυτικά, όπως βλέπουμε στους παραπάνω πίνακες, αρχικά παρουσιάζονται τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά και τα έτη προπόνησης των δοκιμαζόμενων. Παρατηρήσαμε ότι οι δύτες είναι πιο ανεπτυγμένοι σε ύψος και σε βάρος, χωρίς όμως να υπάρχουν στατιστικά αποτελέσματα για αυτή την παρατήρηση. Στη συνέχεια βλέπουμε τα χαρακτηριστικά ποιότητας και ποσότητας ύπνου, όπου εμφανίζεται μια στατιστικά σημαντική διαφορά στη διάρκεια του ύπνου, δείχνοντας τους ελεύθερους δύτες να κοιμούνται περισσότερες ώρες από την ομάδα ελέγχου. Επίσης βρήκαμε τους δύτες να παρουσιάζουν λιγότερες άπνοιες και απόπνοιες κατά τη διάρκεια του ύπνου τους σε σχέση με την ομάδα ελέγχου χωρίς όμως να έχουν σημαντικές διαφορές. Μετά ακολουθούν τα αναπνευστικά και τα καρδιολογικά χαρακτηριστικά των δοκιμαζόμενων στα οποία παρατηρήσαμε μεγαλύτερη μέγιστη καρδιακή συχνότητα στους δύτες με μη στατιστικά σημαντικές διαφορές. Τέλος παρατηρούμε τις παραμέτρους που αναφέρονται στο σύνδρομο περιοδικών κινήσεων των άκρων όπου οι ελεύθεροι δύτες φαίνονται να έχουν σημαντικά περισσότερες διαταραχές.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα που βρήκαμε, είναι πιθανό να υποθέσουμε ότι οι ελεύθεροι δύτες εξ' αιτίας της «νάρκωσης του αζώτου» η οποία επηρεάζει το νευρικό σύστημα προκαλώντας μια σειρά συμπτωμάτων που περιγράψαμε παραπάνω, παρουσιάζουν ανήσυχο ύπνο, ο οποίος είναι πιθανόν να οφείλεται στη διαταραχή αυτή που προκαλείται στον οργανισμό κάτω από συνθήκες πίεσης και έλλειψης οξυγόνου μέσα στο νερό. Δεν αποκλείεται όμως να συνδυάζεται και με ψυχολογικούς παράγοντες όπως το άγχος ή η ανησυχία που ίσως προκαλείται από τη φύση του αθλήματος.

Οι αθλητές της Ε.Κ. εμφάνισαν αυξημένες τιμές στους δείκτες του Συνδρόμου των Περιοδικών Κινήσεων των Άκρων (ΣΠΚΑ). Το σύνδρομο αυτό εμφανίζεται είτε στον ξύπνιο του ασθενή (PLMW- Periodic Limb Movements during wakefulness) είτε κατά τη διάρκεια του ύπνου του ασθενή (PLMS-Periodic Limb Movements in sleep). Σύμφωνα με τον Αμερικάνικο Οργανισμό των Διαταραχών του Ύπνου (American Sleep Disorders Association) οι ΠΚΑ στον ύπνο χαρακτηρίζονται από ταχείες κινήσεις των ποδιών (Leg Movements), διάρκειας 0.5-5 δευτερολέπτων, οι οποίες εμφανίζονται σαν μέρος μιας ακολουθίας 4 τουλάχιστον κινήσεων στη σειρά, συμβαίνουν για παράδειγμα κάθε 20-40 δευτερόλεπτα (σύνηθες μεσοδιάστημα) κατά τη διάρκεια του ύπνου (κυρίως στα στάδια 1 και 2) [15]. Τα κριτήρια για την ύπαρξη ΠΚΑ κατά τη διάρκεια του ύπνου είναι να υπάρχουν τουλάχιστον 4 συνεχόμενες κινήσεις των ποδιών (Leg Movement) και ο χρόνος που μεσολαβεί μεταξύ των κινήσεων να είναι 5 έως 90 δευτερόλεπτα (σύνηθες μεσοδιάστημα: 20-40 δευτερόλεπτα) [16].

Αυτές οι αυξημένες και πολλές φορές έντονες κινήσεις των άκρων μπορεί να διαρκούν από μερικά λεπτά έως και μερικές ώρες, έχοντας ως άμεσο αποτέλεσμα να βιώνει ο ασθενής πολλές εγρηγόρσεις και αφυπνίσεις που με τη σειρά τους διαταράσσουν την ομαλότητα και τη λειτουργία του ύπνου του πάσχοντα. Στην παρούσα μελέτη βρέθηκε ότι οι ΠΚΑ στους αθλητές της Ε.Κ. είναι σημαντικά αυξημένες εν συγκρίσει με την ομάδα ελέγχου, εύρημα που δείχνει ότι η προπόνηση άπνοιας σε συνδυασμό με την επίδραση της υδροστατικής πίεσης μπορεί να χειροτερεύσει τα συμπτώματα του ΠΚΑ. Δεν γνωρίζουμε τις αιτίες του φαινομένου αυτού ωστόσο πιστεύουμε ότι σχετίζεται με τον πιθανό εγκλωβισμό φυσαλίδων αζώτου στο σώμα του δύτη και την επίδραση αυτή στο κεντρικό νευρικό σύστημα.

Η μελέτη μας βέβαια έχει και ορισμένες αδυναμίες όπως οι συνθήκες περιβάλλοντος της μέτρησης οι οποίες είναι διαφορετικές για τις δυο ομάδες των δοκιμαζομένων μιας και οι δύτες εξετάστηκαν στο δωμάτιο του ξενοδοχείου τους ενώ η ομάδα ελέγχου στον προσωπικό τους χώρο. Συνεπώς η ψυχολογική τους κατάσταση μπορεί να διέφερε σε σχέση με της ομάδας ελέγχου καθιστώντας τις συνθήκες των δοκιμαζόμενων ανόμοιες μεταξύ τους.

Στη παρούσα μελέτη εξετάσαμε κατά πόσο οι μαρτυρίες των Αθλητών της Ελεύθερης Κατάδυσης για κακής ποιότητας ύπνου μπορεί να έχουν κάποια επιστημονική βάση και ποια είναι πραγματικά η κύρια διαταραχή που επιδεινώνει την ποιότητα και ποσότητα του ύπνου τους. Πράγματι, βρέθηκε ότι κυρίως η ποιότητα



του ύπνου τους είναι μειωμένη σε σχέση με την ομάδα ελέγχου και η αιτία είναι ο αυξημένος δείκτης περιοδικών κινήσεων των άκρων κατά την διάρκεια του ύπνου. Θα ήταν ενδιαφέρον να εξετάσουμε και βιοχημικούς και μεταβολικούς δείκτες και να διαπιστώσουμε ποιες είναι οι πραγματικές αιτίες αυτού του φαινομένου. Ακόμα θα ήταν εξίσου σημαντικό να δούμε εάν βελτιώνετε ο ύπνος των αθλητών της ελεύθερης κατάδυσης με την εισπνοή οξυγόνου κατά την διάρκεια του ύπνου ή εάν μια διανυκτέρευση σε έναν θάλαμος αποσυμπίεσης θα μπορούσε να έχει ευεργετικές συνέπειες.

10) ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Ολοκληρώνοντας τη μελέτη, καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι οι ελεύθεροι δύτες παρουσιάζουν ορισμένα χαρακτηριστικά μειωμένης ποιότητας ύπνου, τα οποία ανήκουν κυρίως στο σύνδρομο περιοδικών κινήσεων των άκρων που πιθανός να οφείλονται στην τοξικότητα των φυσαλίδων αζώτου που μπορεί να εγκλωβιστούν στον οργανισμό μετά από προπόνηση σε μεγάλο βάθος. Περισσότερη έρευνα θα χρειαστεί για να μπορέσουμε να απαντήσουμε με επιστημονική ακρίβεια και εγκυρότητα σε όλα αυτά τα ερωτήματα που γεννήθηκαν από την παρούσα πτυχιακή διατριβή.

11) ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. American, Sleep, Disorders, Association: EEG arousals: scoring rules and examples: a preliminary report from the Sleep Disorders Atlas Task Force of the American Sleep Disorders Association. *Sleep* 1992;15:173-184.
2. Pilizzari U and Tovagliari S, (2004). Manual of free diving: *Idelson-Gnocchi Ltd*, pp 1-18
3. Σακκάς Γ. και συνεργάτες. Η φυσιολογία και η παθοφυσιολογία της ελεύθερης κατάδυσης: Αρχείο Free Diving Institute
http://www.fdi.gr/xdot.asp?process=content&CONTENT_ID=ARC-ARTICLES
4. *Chokroverty S and Sahota Pradeep. Acute and Emergent events in sleep disorders 2011, Oxford University Press.*
5. Lin YC, and Hong SK. (1996). Hyperbaria: breath-hold diving: *Handbook of Physiology, Environmental Physiology. Bethesda, MD: Am. Physiol. Soc*, p. chapt. 42, p. 979-995.
6. Αμφιλοχίου Α., και συνεργάτες (2005-2006). Αναπνοή και ύπνος: *Ελληνική Πνευμονολογική Εταιρεία*
7. Erman, Milton K. (2007). "Insomnia: Comorbidities and Consequences". *Primary Psychiatry* 14 (6): 31–35.
<http://www.primarypsychiatry.com/aspx/articleDetail.aspx?articleid=1102>.
Retrieved 2010-09-22. "Two general categories of insomnia exist, primary insomnia and comorbid insomnia."
8. Bennett, Peter; Rostain, Jean Claude (2003). "Inert Gas Narcosis". In Brubakk, Alf O; Neuman, Tom S. *Bennett and Elliott's physiology and medicine of*

- diving* (5th ed.). United States: Saunders Ltd. p. 304. ISBN 0702025712.
OCLC 51607923. (Value for Krypton from 4th Edition, p. 176).
9. Ζαχαριάδης Β., Π. Κωτιλέας Π, Παπασταύρου Θ., Αναστασιάδης Ν. Στοιχεία Καταδυτικής Φυσιολογίας: *Εκπ. Εγχειρίδιο ΕΟΥΔΑΑΤΚ*.
 10. Daved M. Meyer, Jason A. Cardelli, and Ulysses J. Sofia (1997). Abundance of Interstellar Nitrogen. arXiv (2007-12-24)
 11. ASERINSKY E, KLEITMAN N. Regularly occurring periods of eye motility, and concomitant phenomena, during sleep. *Science*. 1953 Sep 4;118(3062):273-4.
 12. Catterall JR, Calverley PM, MacNee W, Warren PM, Shapiro CM, Douglas NJ, Flenley DC. Mechanism of transient nocturnal hypoxemia in hypoxic chronic bronchitis and emphysema. *J Appl Physiol*. 1985 Dec;59(6):1698-703.
 13. Rechtschaffen A KA: A manual of standardized terminology:techniques and scoring systems for sleep stages of human subjects. Los Angeles, 1968.
 14. ASDA. The international classification of sleep disorders.2nd ed: Diagnostic and coding manual. Westchester, Illinois: American Sleep Disorders Association 2005.
 15. Iber C, Ancoli-Israel S, Cheesson A, Quan S, for the American Academy of Sleep Medicine. The AASM Manual for the Scoring of Sleep and associated Events. Rules, Terminology and Technical Specifications. 1st Ed: Westchester, Illinois: American Academy of Sleep Medicine 2007.

12) ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

A. Αίτηση Συγκατάθεσης

Informed Consent Form

Study Title: Sleep patterns in competitive breath hold divers

Principal Investigator: Giorgos K. Sakkas PhD

Co investigators: Christina Karatzaferi PhD, and Panagiota Balanou MD

Affiliated Institutions: Department of Medicine and Department of Exercise and Sports Science, University of Thessaly, and the Institute of Human Performance and Rehabilitation - CERETETH

Ethical Committee: The study has been approved by the Bioethics Committee of the University of Thessaly.

Hypothesis: Intense apnea training might affect peripheral chemoreceptor regulation of breathing. This could have an impact in sleep quality as it could induce events of central sleep apnea episodes during sleep.

Aims: The aims of the current study are:

1. To investigate whether competitive level free divers will have reduced sleep quality and quantity compared to non divers
2. To investigate whether competitive level free divers are prone to sleep apnea disorders compared to non divers

Methodology: Participants will complete a set of questionnaires and will participate in one night sleep assessment. The study will take place in a single night at the preference of the participant.

- **Participants:** Competitive breath holds divers with at least 3 years of free diving experience can participate in the study.
- **Questionnaires:** All participants will complete a questionnaire (coded as to preserve anonymity) related to diving experience and training intensity as well as five short questionnaires related to sleep quality and quality of life prior to the sleep assessment.
- **Sleep Assessment:** All participants will undergo a full night polysomnography assessment that will take place at the hotel room of the participant. During the night of the study, we will set a portable system that will record continuously and wirelessly during the night various parameters such as: breathing frequency, blood pressure, heart rate, blood saturation, leg movements, muscle tone and a full encephalography for assessing the sleep stages. The recording will start at 11:30 pm the latest (can start as early as the participant prefers) and will stop at around 7:30 am or after 8 hours of recording.

Results: A copy of the scientific publication will be send to the participants' mail or email address after the completion of the study.

Compensation: Your participation to the study will cost you nothing. In contrast a gift bag will be given to the participants who will successfully complete the study. Moreover, if you wish, your sleep assessment results will be sent to you through email on a later date.

Risks and Discomforts: We do not foresee any risks or discomfort from your participation in the research.

Voluntary Participation: Your participation in the study is completely voluntary and you may choose to stop participating at any time. Your decision not to volunteer will not influence the nature of your relationship with affiliated institutions or the athletic event either now, or in the future.

Withdrawal from the Study: You can stop participating in the study at any time, for any reason, if you so decide. Your decision to stop participating, or to refuse to answer particular questions, will not affect your relationship with the researchers, or any other group associated with this project.

Confidentiality: All information you supply during the research will be held in confidence and unless you specifically indicate your consent, your name will not appear in any report or publication of the research. Your data will be safely stored in a locked facility and only research staff will have access to this information. Confidentiality will be provided to the fullest extent possible by law. The data will be blind coded and they will be kept in a safe place. None of the personal data will be published or announced in any circumstance. The scientific results will be pooled in a group called “free divers” and it will be compared to a group called “non divers”.

Legal Rights and Signatures:

I _____ consent to participate in *Sleep patterns in competitive breath hold divers study* conducted by *Dr Giorgos Sakkas and his colleagues*.

I have understood the nature of the this project and wish to participate.

I am not waiving any of my legal rights by signing this form.

My signature below indicates my consent.

Signature

Date

Participant

Signature

Date

Giorgos K. Sakkas

Β. Έγκριση Επιτροπής Βιοηθικής Πανεπιστημίου



Επιτροπή Βιοηθικής και Δεοντολογίας

Τρίκαλα: 16/06/2010
Αριθμ. Πρωτ.: 252

Αίτηση Εξέτασης της πρότασης για διεξαγωγή Έρευνας με τίτλο Sleep patterns in competitive breath hold divers

Επιστημονικός Υπεύθυνος: Δρ. Σακκας Γιώργος

Κύριοι ερευνητές: Χριστίνα Καρατζαφέρη, Γιώργος Σακκάς

Ίδρυμα & Τμήμα: Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας – Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού

Η προτεινόμενη έρευνα θα είναι:

Ερευνητικό πρόγραμμα Μεταπτυχιακή διατριβή Διπλωματική εργασία Ανεξάρτητη έρευνα

Email επικοινωνίας:

Η Επιτροπή Βιοηθικής και Δεοντολογίας του Τ.Ε.Φ.Α.Α., Πανεπιστημίου Θεσσαλίας μετά την υπ. Αριθμ. 22/02-06-2010 συνεδρίαση εγκρίνει την διεξαγωγή της προτεινόμενης έρευνας.

Ο πρόεδρος της επιτροπής
Βιοηθικής και Δεοντολογίας

Τζιαμούρας Αθανάσιος
Επίκουρος Καθηγητής

Θεσσαλίας

Γ. Δείγμα Ανάλυσης Πολυκαταγραφικής Μελέτης Ύπνου



SOMNO medics

Πανεπιστημιακό Γενικό Νοσοκομείο Λάρισας

Address:

Primary Phys.:

Ref. Physician:

Ordering Phys.:

Scorer:

Tel.:

Email:

Recorder:

Fax:

WEB:

Patient Data

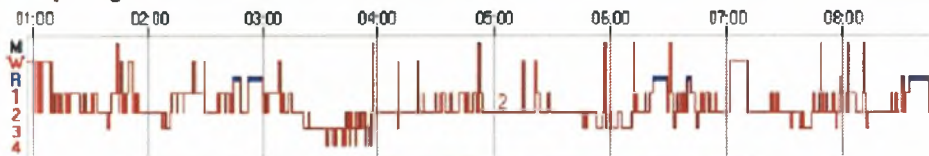
Last Name:	Carrillo	ID:	FreeDive_CONG	Height:	180 cm
First Name:	Andres	Crit. 1:		Weight:	80.0 kg
Date of Birth:	01.01.1979	Crit. 2:		BMI:	24.7 kg/m ²

Montage name: flow-thermistor

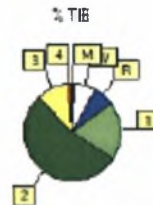
Description:

	from	to	Artefact	Duration
Recorded Time	13.04.2011 23:31:00	14.04.2011 09:31:00		10:00:00
TIB	14.04.2011 00:56:17	14.04.2011 08:47:16	-	07:50:59

Sleep Stages



	07:16:16	Sleep Stage	Duration	(%) TIB	(%) TST	(%) SPT
Total Sleep Time (TST)	07:16:16					
Sleep Efficiency (%)	82.6					
Sustained Sleep Eff. (%)	83.9	Artefact	-	-	-	-
Sleep Latency Stage 1	00:06:13	Movement	00:04:30	1.0	-	1.0
Sleep Latency Stage 2	00:06:13	Wake	00:30:13	6.4	-	5.2
Deep Sleep Latency	00:42:43	REM	00:33:30	7.1	7.7	7.2
REM latency	01:42:08	Stage 1	01:31:30	19.4	21.8	19.7
Total Sleep Period (SPT)	07:44:46	Stage 2	04:13:46	53.9	58.2	54.6
Sleep Stage Change (Index)	246 (31.3)	Stage 3	00:50:30	10.7	11.6	10.9
# Wake (Index)	13 (1.8)	Stage 4	00:07:00	1.5	1.6	1.5
# Wake > 3 min (Index)	2 (0.3)	Light Sleep	05:45:16	73.3	79.1	74.3
Wake duration SPT	00:24:00	Deep Sleep	00:57:30	12.2	13.2	12.4
Maximum SVB (LF+HF x10)	28					
Minimum SVB (LF+HF x10)	6					
Average SVB	10					
REM Density (%)	14					
WASO	00:24:00					



Respiratory Analysis

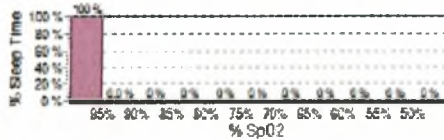
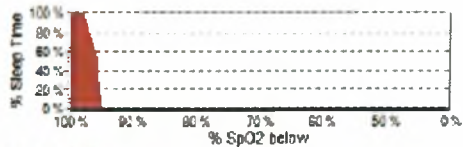
Number (Index)		REM	Non-REM	Sleep
Obstructive	-	-	-	-
Mixed	-	-	2 (15.0)	2 (15.0)
Central	-	-	15.0	15.0
Undef. A.	-	-	-	-
Total A.	-	-	-	-
Hypopnoea	2 (15.0)	-	-	-
A-H	2 (15.0)	-	69	69
Limitation	-	-	-	-
RERAs	-	-	44.9	44.9
RDI	2 (15.0)	33.5 (100%)	394.7 (98%)	428.2 (98.2%)

The definition of hypopnoea used AASM-Rule VLA4

Position	Prone	Supine	Left	Right	Upright
Sleep Time Fraction (%)	3.9	40.3	29.9	25.9	0.1
Total Events (Index)	-	1 (0.3)	1 (0.5)	-	-
Obstructive Apnoea (Index)	-	-	-	-	-
Central Apnoea (Index)	-	-	-	-	-
Mixed Apnoea (Index)	-	-	-	-	-
Hypopnoea (Index)	-	1 (0.3)	1 (0.5)	-	-
Flow Limitation (Index)	-	-	-	-	-
RERAs (Index)	-	-	-	-	-

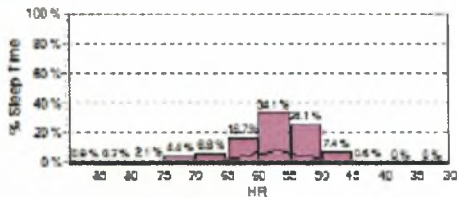
O2 Saturation

Number (Index)	Time
Number of Desaturations	-
Minimal SpO2 (%)	94 02:12:16
Baseline O2 Saturation	97
Average SpO2 (%)	97
Number desaturations < 90 %	0.0 %
Number desaturations < 80 %	0.0 %
SpO2 Time < 90 %	-
Biggest Desaturation (%)	-
Average Desaturation (%)	-
Longest Desaturation (s)	-
Average Min. Saturation (%)	-
Deepest Desaturation (%)	-
Sum all desaturation	-
Average Circulatory delay (s)	-
Artefact (min)	4.5 (1%)



Heart rate

Number (Index)	Time
Acc. (Index)	121 (16.7)
Dec. (Index)	85 (11.7)
Amythmia (Index)	18 (2.5)
Maximum HR (bpm)	108 03:00:13
Minimum HR (bpm)	47 01:16:53
Average HR (bpm)	59
Std. deviation (bpm)	7.8
Artefact (min)	0.4 (0.1%)



Periodic Leg Movement (PLM)

	Sleep	REM	Non-REM	Wake	Total
Isolated-LMIs (Index)	52 (7.2)	6 (10.7)	46 (6.9)	33 (57.0)	65 (10.8)
PLMs (Index)	6 (0.8)	-	6 (0.9)	6 (10.4)	12 (1.5)
Resp-LMIs (Index)	2 (0.3)	-	2 (0.3)	-	2 (0.3)
Body Position-LMIs (Index)	5 (0.7)	-	5 (0.7)	10 (17.3)	15 (1.9)
PLMIs with Microarousal (Index)	-	-	-	-	-
PLM's average power (dB)	19	-	19	20	19
PLM's average amplitude (dB*s)	51	-	51	71	61
PLM's average duration (s)	2.7	-	2.7	3.4	3.1

PLMs Distribution

Time	Sleep	Wake
14:04 00:56 - 01:00	0 (0.00)	4 (64.57)
01:00 - 02:00	6 (6.00)	2 (2.00)
02:00 - 03:00	0 (0.00)	0 (0.00)
03:00 - 04:00	0 (0.00)	0 (0.00)
04:00 - 05:00	0 (0.00)	0 (0.00)
05:00 - 06:00	0 (0.00)	0 (0.00)
06:00 - 07:00	0 (0.00)	0 (0.00)
07:00 - 08:00	0 (0.00)	0 (0.00)
08:00 - 08:47	0 (0.00)	0 (0.00)



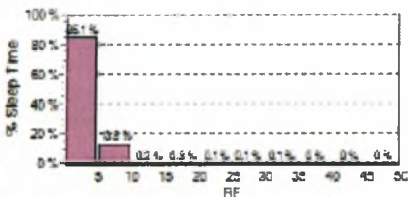
Snore Analysis

	All	Prone	Supine	Left	Right	Upright
Snore (Index)	12 (1.7)	-	4 (1.4)	3 (1.4)	5 (2.7)	-
Absolute Snore (/min)	0.1	-	0.0	0.0	0.1	-
Snore episodic (/min)	0.0	-	-	-	0.0	-

Snore episodic (% Sleep time) 0.0

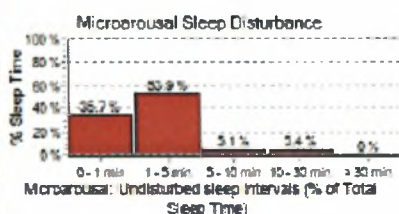
Breathing Frequency

	REM	Non-REM	Sleep
Average BF (/min)	2	2	2
Maximum BF (/min)	39	62	68
Minimum BF (/min)	-	-	0
Duration < 5 /min	29:02	342:26	371:28 (85.1 %)
Duration < 10 /min	33:28	398:31	431:59 (99.0 %)
Duration < 15 /min	33:28	399:30	432:58 (99.2 %)



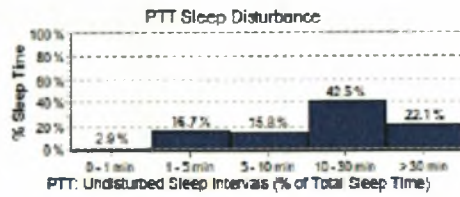
Microarousal

	REM	Non-REM	Sleep	%
Total	25 (44.8)	475 (70.9)	500 (68.9)	100
Respiratory MA	-	-	-	-
Flow Limitation MA	-	-	-	-
Desaturation MA	-	-	-	-
PLM MA	-	-	-	-
Snore MA	-	1 (0.1)	1 (0.1)	0.2
Heart rate MA	1 (1.8)	34 (5.1)	35 (4.8)	7.0
Spontaneous MA	24 (43.0)	440 (65.7)	464 (63.9)	92.8
Artefact (min)	-	0.9	0.9	0.2

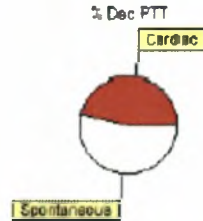


Pulse Transit Time

	Number (Index)	Time
Dec. (Index)	53 (7.4)	
Maximum Dec. (ms)	45	06:53:08
Maximum PTT (ms)	346	01:46:47
Minimum PTT (ms)	264	08:45:42
Average PTT (ms)	301	
Artefact (min)	7.2 (1.6%)	



PTT-Dec - Classification	Number (Index)	%
Total	53 (7.4)	100.0
Respiratory PTT	-	-
Flow Limitation	1 (0.1)	1.9
PLM PTT	-	-
Snore PTT	-	-
Heart Rate PTT	24 (3.4)	45.3
Body Position PTT	-	-
Spontaneous PTT	28 (3.9)	52.8



Blood pressure Day/Night

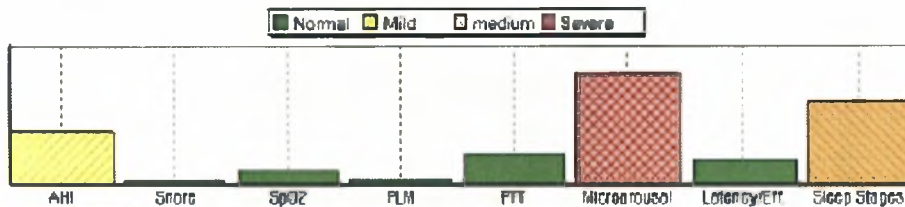
Night = TIB

	Ref.	Min. Night	Max. Night	to TIB (Schlaf, Wacht)	to Tag!	to Messung!
Systolic (mm Hg)	-	-	-	0 (0.0)	-	-
Diastolic (mm Hg)	-	-	-	0 (0.0)	-	-

Body Position Analysis

	All	Prone	Supine	Left	Right	Upright
Sleep Time Fraction (%)	100	3.9	40.3	29.9	25.9	0.1
Duration during sleep	07:16:16	00:16:53	02:55:41	02:10:31	01:52:51	00:00:18
Duration during REM	00:33:30	-	00:00:30	00:14:00	00:19:00	-
Duration during Non-REM	06:42:46	00:16:53	02:55:11	01:56:31	01:33:51	00:00:18
Duration awake	00:34:43	00:02:14	00:08:55	00:09:41	00:03:22	00:10:29
Position Changes (Index)	13 (1.8)					

Summary



Case History

Findings

