

Προπόνηση Άπνοιας Αρχές & πρακτικές εφαρμογές

Γεώργιος Κ. Σακκάς PhD
Κλινικός Εργοφυσιολόγος
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
gsakkas@med.uth.gr



Θα συζητήσουμε...

- Βασικές Αρχές
- Προσαρμογές του οργανισμού μετά από προπόνηση «άπνοιας»
- Φάσεις Άπνοιας
- Η Προπόνηση Άπνοιας
- Τεχνικές Κατάδυσης
- Προσέγγιση Πνιγόμενου με Βουτιά

Βασικές Αρχές

- Η αναπνοή γίνεται ακούσια ενώ η άπνοια «εκούσια»
- Κατά την ηρεμία παίρνουμε 8-12 αναπνοές το λεπτό
- Εισπνέουμε αέρα με 21% O₂ και 0,03% CO₂
- Εκπνέουμε αέρα με 15% O₂ και 4,5% CO₂
- Σε ΚΣ, όταν χρειαζόμαστε περισσότερο O₂ αυξάνουμε την αναπνευστική συχνότητα
- Η αύξηση του [CO₂] αποτελεί το πιο δυνατό ερέθισμα για αναπνοή – μηχανισμός ασφαλείας
- Το [O₂] είναι αδύναμο ερέθισμα για την έναρξη της αναπνοής αλλά λειτουργεί ως τελευταία δικλείδα ασφαλείας – Black Out
- Η ρήξη της άπνοιας οφείλεται στην μεγάλη αύξηση του CO₂ ενώ το ΒΟ σε μείωση του O₂

Φάσεις της Άπνοιας

- Ηρεμία – κανονική αναπνοή
- Έναρξη της άπνοιας – διακοπή αναπνοής
- Φάση Ευφορίας - Easy-Going Phase
- Σημείο Σπασμού –Physiological Breaking Point
- Φάση Δυσφορίας – Struggle Phase
- Ρήξη της άπνοιας ή black out
- Ανάκτηση κανονικής αναπνοής ή πνιγμός

Προσαρμογές μετά από προπόνηση Άπνοιας Καταδυτικό Αντανακλαστικό

- Βραδυκαρδία κατά την διάρκεια της άπνοιας - μείωση της καρδιακής συχνότητας ηρεμίας κατά 30-50% (ΚΣ ηρεμίας 70 – ΚΣ άπνοιας 55-35)
- Επιλεκτική Αγγειοσύσπαση – μείωση της κυκλοφορίας αίματος σε ιστούς που δεν εργάζονται και συσσώρευση του αίματος «κεντρικά» για την στήριξη της λειτουργίας της καρδιάς και του εγκεφάλου

Αποτέλεσμα...

- Μείωση της κατανάλωσης οξυγόνου – χαμηλότερος μεταβολισμός = Εξοικονόμηση Ενέργειας & Παράταση της Άπνοιας

Προπόνηση Άπνοιας

Menu Προπόνησης

- Καλή φυσική κατάσταση - Αποδοτική τεχνική
- Ανοχή στο χαμηλά επίπεδα O_2 - Υποξία
- Ανοχή στα υψηλά επίπεδα CO_2 - Υπερκαπνία
- Χαλάρωση στην ηρεμία
- Χαλάρωση κατά την διάρκεια δυναμικής άπνοιας (μακροβούτι – κατάδυση)
- Τεχνικές αύξησης πνευμονικού όγκου
- Τεχνικές παράτασης άπνοιας
- Τεχνικές αποφυγής Black-Out

Φυσική Κατάσταση

- Καλή Αερόβια Ικανότητα – Γενική Αντοχή
 - Αύξηση των μιτοχονδρίων και των αερόβιων ενζύμων
 - Αύξηση των αποθηκών οξυγόνου στους μύες (μυοσφαιρίνη)
 - Αύξηση της αγγείωσης των μυών
 - Γρήγορη επαναφορά
- Αυξημένη Αναερόβια Ισχύς – Ανοχή στα υψηλά επίπεδα γαλακτικού οξέος
 - Αντοχή των μυών στην παραγωγή έργου χωρίς οξυγόνο
- Χαμηλή Καρδιακή Συχνότητα Ηρεμίας
 - Βραδυκαρδία = ένδειξη ηρεμίας
 - Καλή ρύθμιση της αρτηριακής πίεσης

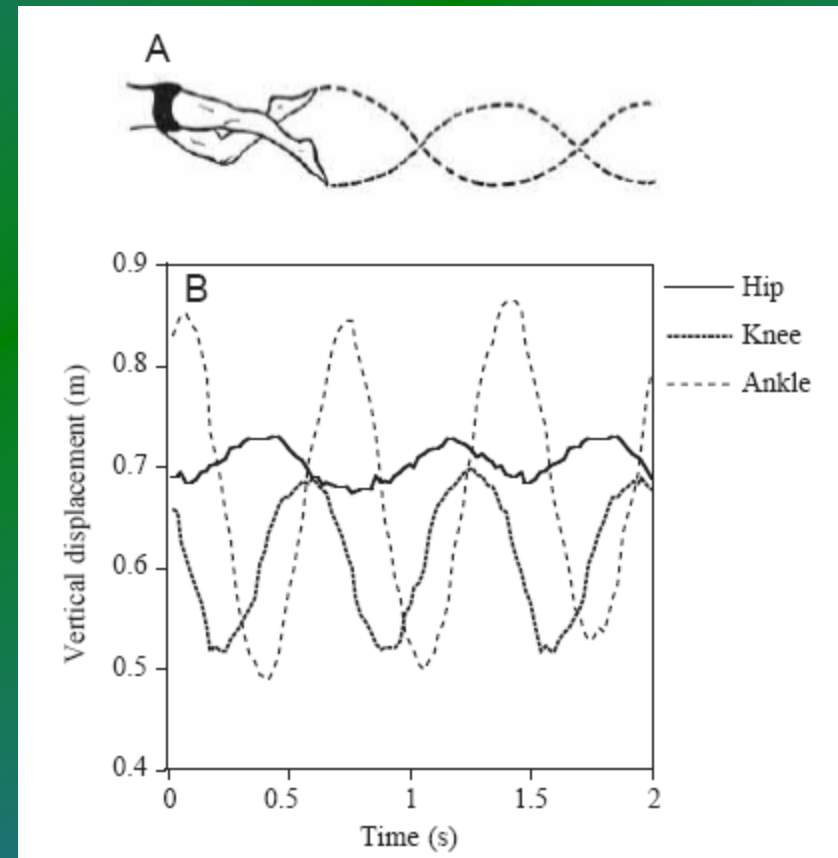
Το παράδειγμα των δυτών ΑΜΑ

- Τι έχουμε μάθει από τις μελέτες που έχουν γίνει στις δύτριες ΑΜΑ
 - Μικρότερες μυϊκές ίνες
 - Μεγαλύτερο δίκτυο τριχοειδών αγγείων
 - Καλύτερη διάχυση οξυγόνου στα μυϊκά κύτταρα
 - Μεγαλύτερο ποσοστό μυϊκών ινών τύπου ΙΙχ (πολύ γρήγορες)
 - Ωστόσο δεν είναι ακόμα ξεκάθαρο εάν αυτές οι αλλαγές οφείλονται στην έκθεση στο κρύο νερό του ωκεανού ή στις μεταβολικές ανάγκες της κατάδυσης
- Park et al, Muscle characteristics in career breath-hold divers: effect of water temperature, *Aviat Space Environ Med.* 2005 Dec;76(12):1123-7.
- Bae et al, Muscle fibre size and capillarity in Korean diving women, *Acta Physiol Scand.* 2003 Oct;179(2):167-72.



Αποδοτική Τεχνική

- Σωστή Τεχνική Ποδιάς
- Σωστή Τεχνική Χεριάς
- Σωστή Στάση Σώματος
- Τέλεια Χαλάρωση των μη-εργαζόμενων μυών
- Σωστός Εξοπλισμός



Zamparo et al, Eur J App Phys, 2006

Προπόνηση Άπνοιας

Ανοχή στα χαμηλά επίπεδα O₂ - Υποξία

- Προπόνηση με άδειους πνεύμονες στην ξηρά – Empty Lungs Training (επικίνδυνη άσκηση)
 - Άντληση του αέρα από τους πνεύμονες
 - Στατική άπνοια
 - Δυναμική άπνοια (περπάτημα)
- Προπόνηση με μισό-γεμάτους πνεύμονες (στο νερό)
 - Άντληση του αέρα από τους πνεύμονες (δύσκολη άσκηση)
 - Εισπνοή μικρής ποσότητας αέρα
 - Δυναμική άπνοια (κολύμπι)

Όλες οι ασκήσεις πρέπει να γίνονται με επίβλεψη

Προπόνηση Άπνοιας

Ανοχή στα υψηλά επίπεδα CO₂ - Υπερκαπνία

- Στατική Άπνοια - Ξηρή & Υγρή
 - 3-5 μέγιστες άπνοιες με 2-3 λεπτά διάλειμμα μεταξύ τους
- Δυναμική Άπνοια - Ξηρή & Υγρή
 - Κανονικό κολύμπι (χέρια & πόδια) με αναπνοές κάθε 5-10 χεριές
 - Υποβρύχιο κολύμπι (με πέδιλα ή χωρίς) στο 80% της μέγιστης απόστασης δυναμικής άπνοιας

Όλες οι ασκήσεις πρέπει να γίνονται με επίβλεψη

Προπόνηση Άπνοιας

Τεχνικές Χαλάρωσης

- **Ηρεμία**
 - Διαλογισμός
 - Αναπνοές YOGA – PRANAYAMA
- **Δυναμική Άπνοια**
 - Έλεγχος κίνησης – Διατήρηση τεχνικής
 - Διαλογισμός κατά την διάρκεια της δυναμικής άπνοιας – αποφυγή φόβου ασφυξίας

Προπόνηση Άπνοιας

Τεχνικές

Τεχνικές παράτασης άπνοιας

- Γλωσσοφαρυγγική Αναπνοή - Glossopharyngeal Breathing (GPB) or Buccal Maneuver (packing)
 - Αύξηση του συνολικού αναπνευστικού όγκου μέχρι και 100%
- Διαλογισμός
 - Μείωση του στρες

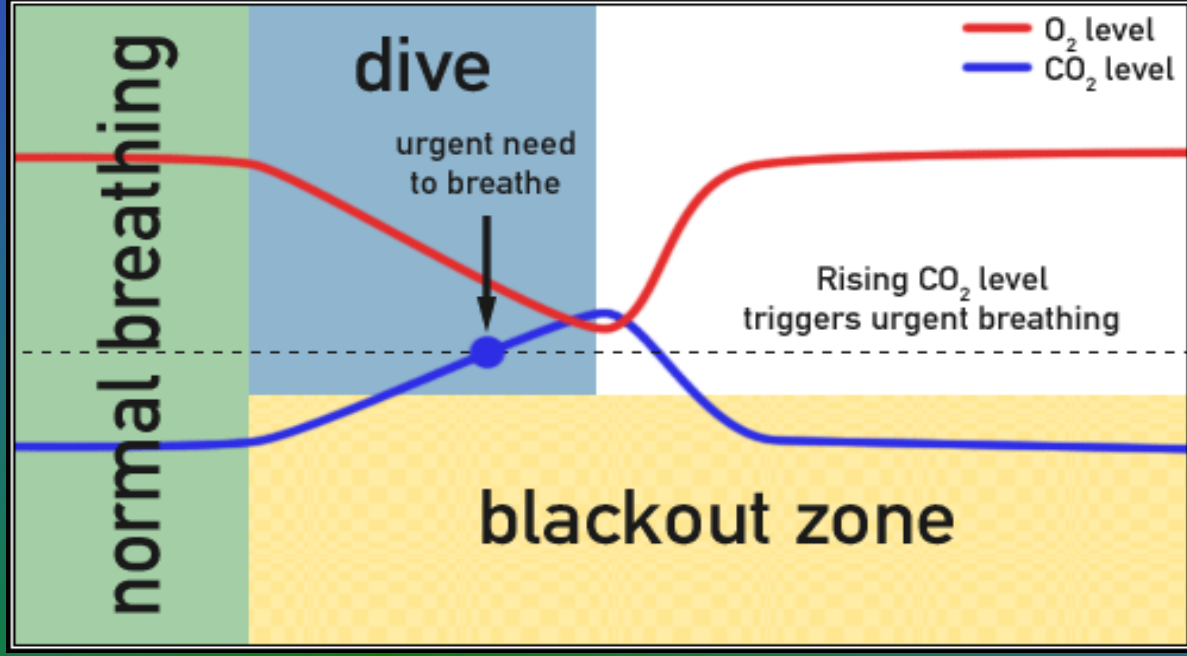
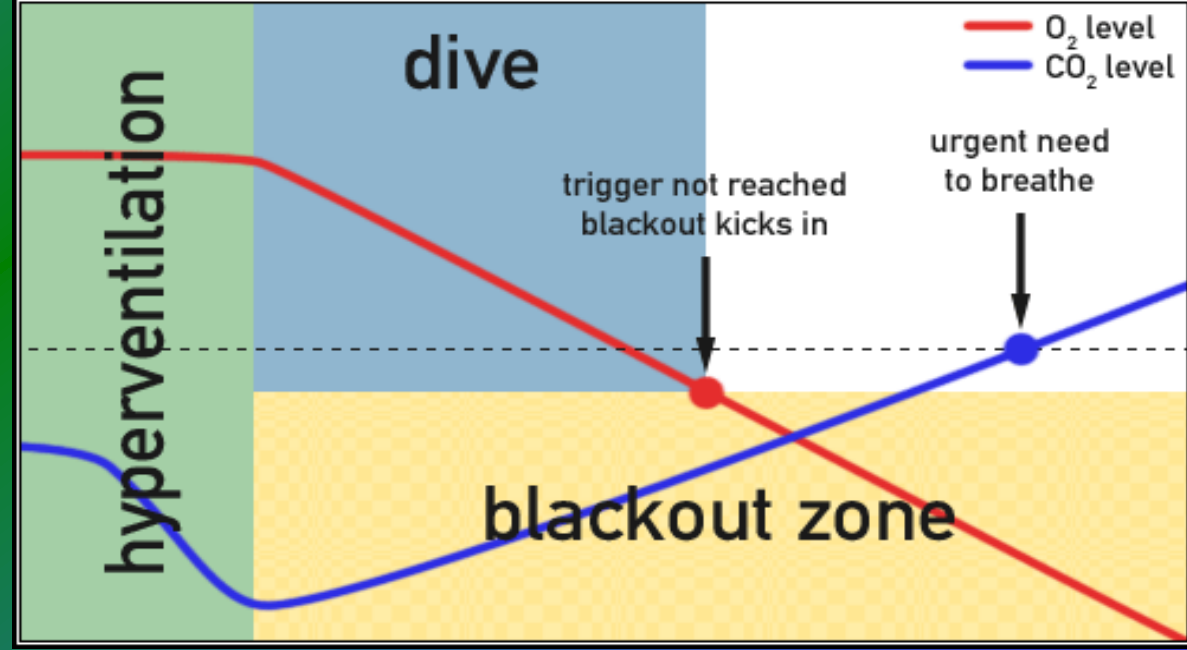
Τεχνικές αποφυγής Black-Out

- Έλεγχος Αναπνοής
 - Μισή εκπνοή – εισπνοή – κράτημα αναπνοής
- Ανάδυση χωρίς μυϊκό έργο στα τελευταία 10 μέτρα από την επιφάνεια – χρήση θετικής πλευστότητας
- Αποφυγή «Υπεραερισμού»

Υπεραερισμός & Black Out

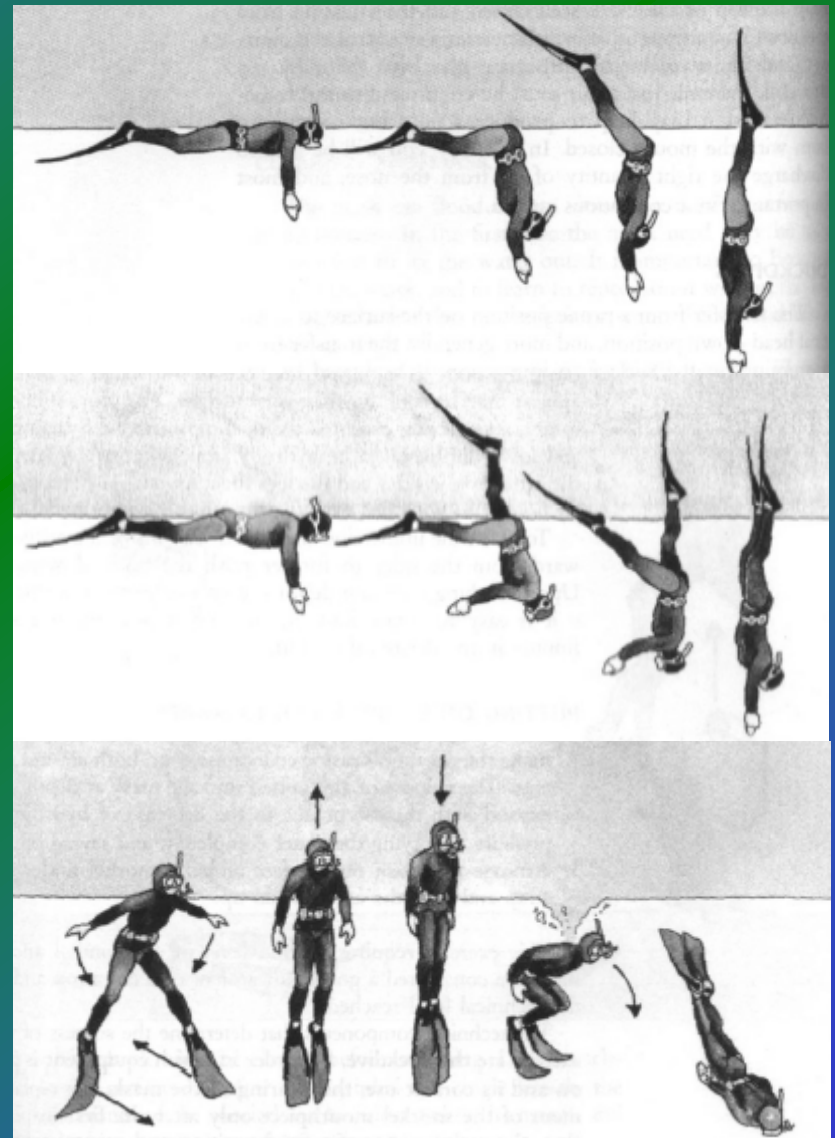
Με υπεραερισμό

Χωρίς υπεραερισμό



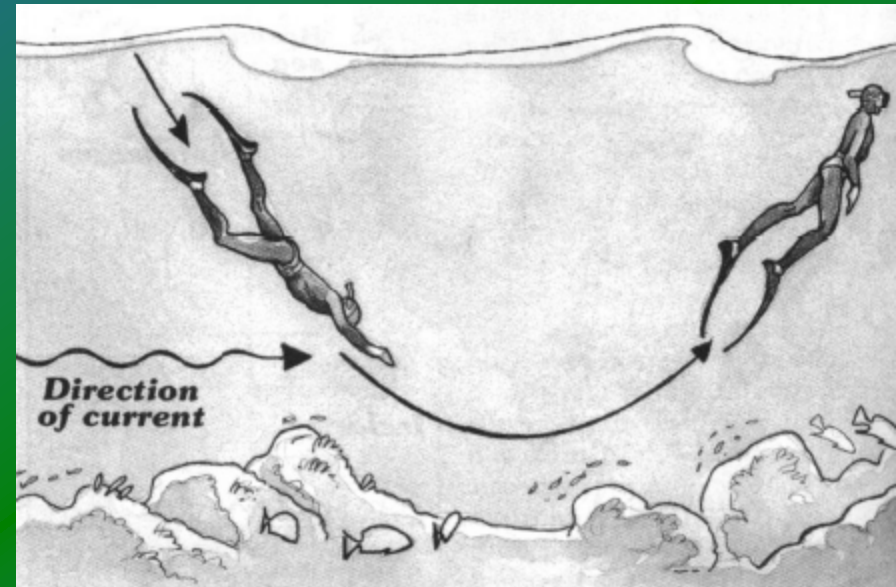
Τεχνικές Κατάδυσης

- Απλή Βουτιά Πάπιας
Square duckdive
(ενδείκνυται για μεγάλο βάθος)
- Βουτιά Ψαροντουφεκά
Spearfisher's duckdive
(ευκολότερη και γρηγορότερη)
- Βουτιά με τα Πόδια
Feet first submersion
(ενδείκνυται για περιορισμένο χώρο)



Προσέγγιση Πνιγόμενου με Βουτιά

- Κατάδυση με την κατεύθυνση του θαλάσσιου ρεύματος
- Ρυμούλκηση πνιγόμενου από το σαγόνι – τεχνητή αναπνοή με τον αναπνευστήρα



Επιγραμματικά

- Επιτυγχάνονται προσαρμογές από την προπόνηση άπνοιας
- Το κλειδί της επιτυχίας βρίσκεται στην συστηματική επανάληψη
- Πάντα δουλεύουμε σε ζευγάρια
- Η δυσκολία της προπόνησης εξαρτάται πάντοτε από την ικανότητα του ζευγαριού μας



**Ο καλός εξοπλισμός εγγυάται μέρος της
επιτυχίας μας. Ραντεβού πολύ σύντομα**