

# Η ΒΙΟΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΑ ΣΤΟ ΥΓΡΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ

**Σ.Α. ΠΑΠΑΔΑΚΗΣ  
Ε.Χ. ΜΠΑΜΠΟΥΡΔΑ**

Όταν οι προγονοί μας έβλεπαν τη θάλασσα προσπαθούσαν να καταλάβουν τα μυστικά που μπορεί να κρύβει. Μέχρι και σήμερα πολλά από αυτά τα μυστικά δεν έχουν αποκλυφθεί. Μυστικά όμως που έχουν πολύ στενή σχέση με την ανθρώπινη προέλευση.

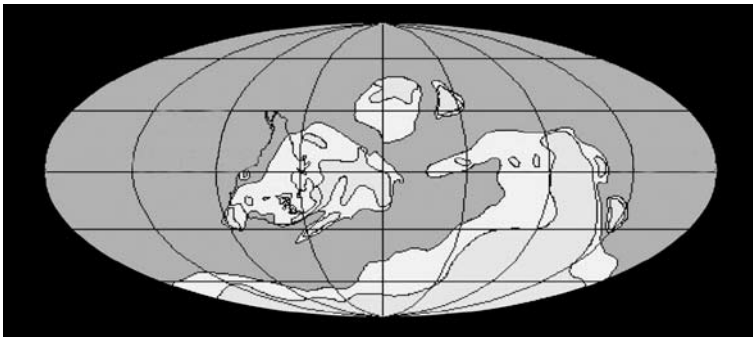
Στη σημερινή εποχή ο άνθρωπος, χάρη στη μεγάλη ερευνητική περιέργειά του, ξέφυγε από τα όρια της γης και συνεχώς προγραμματίζει τολμηρά μελλοντικά ταξίδια. Τώρα που μπορούμε να κινούμαστε με ιλιγγιώδη ταχύτητα προς ένα λαμπρό μέλλον, είναι αναγκαίο περισσότερο από κάθε άλλη φορά να σταθούμε στο παρελθόν μας, να το διερευνήσουμε όσο μπορούμε καλύτερα, εξασφαλίζοντας έτσι την επίγνωση της εξελικτικής μας πορείας.

Όλες σχεδόν οι γνώσεις μας για τη ζωή πριν τον άνθρωπο προέρχονται από τα απολιθώματα, που αποτελούν ίχνη ζωής του παρελθόντος αποτυπωμένα πάνω σε πετρώματα.

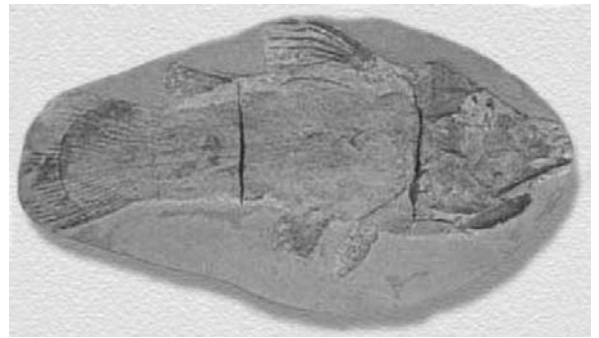
## Εξέλιξη και δημιουργία

Η δημιουργία της γης υπολογίζεται ότι αρχίζει πριν από 4,6 δισ. χρόνια στον αρχαιοζωϊκό αιώνα<sup>1</sup> (πίνακας 1). Στην αρχή η γη δεν ήταν παρά μια θάλασσα από λάβα. Η πυρακτωμένη αυτή λάβα εξαπλωνόταν στην επιφάνεια, δημιουργώντας μεγάλες ποσότητες αερίων. Όταν ένα μέρος της επιφάνειάς της στερεοποιήθηκε λόγω της ψύξης, δημιουργήθηκαν οι ωκεανοί, τόσο από τις κατακλυσμαίες βροχοπτώσεις λόγω των υδρατμών όσο και από το νερό που μετέφεραν χιλιάδες κομήτες που έπεφταν στην επιφάνειά της, μεταφέροντας βέβαια μαζί τους και άφθονο οργανικό υλικό (μόρια άνθρακα, οξυγόνου και υδρογόνου). Στην περίοδο αυτή (1,9 δισ. χρόνια), σχηματίζεται η πρώτη υπερήπειρος Λαυρεντία<sup>2</sup> (εικόνα 1), η οποία στη συνέχεια, με μια διαδικασία που βρίσκεται μέχρι σήμερα σε εξέλιξη, θα διασπαστεί και θα ξαναενωθεί πολλές φορές για να αποκτήσει τη σύγχρονη γνωστή εικόνα των ηπείρων. Στον αρχαιοζωϊκό αιώνα παρουσιάζεται και η πρώτη μορφή ζωής (ασβεστολιθικά φύκη). Τα πρώτα ζώα (θαλάσσιοι σκώληκες, μέδουσες), εμφανίζονται πριν από περίπου 680 εκατ. χρόνια. Πιθανώς να ακούγεται παράξενο, αλλά ο πιο μακρινός προγονός μας ήταν η Πικαία, ένα ζώο όμοιο με θαλάσσιο σκουλήκι μήκους μερικών εκατοστών<sup>2</sup>.

Η έκρηξη της ζωής μέσα στους ωκεανούς, που αποτελούσαν και το προσφορότερο μέρος για την ανάπτυξή της, κράτησε ως τη Δεβόνιο περίοδο, όπου έχουμε και την πρώτη παρουσία αμφιβίων πριν από περίπου 360 εκατ. χρόνια (πίνακας 1). Ο ανταγωνισμός στις θάλασσες ήταν τόσο μεγάλος, που τα διάφορα είδη ζωής, για να επεκτείνουν το έδαφος τους και να βρίσκουν πιο εύκολα την τροφή τους, άρχισαν να αναπτύσσουν φυσικά χαρακτηριστικά άσχετα με το είδος τους. Για να κολυμπούν λοιπόν περισσότερο



**Εικόνα 1.** Σχηματική αναπαράσταση της πρώτης υπερηπείρου Λαυρεντίας.



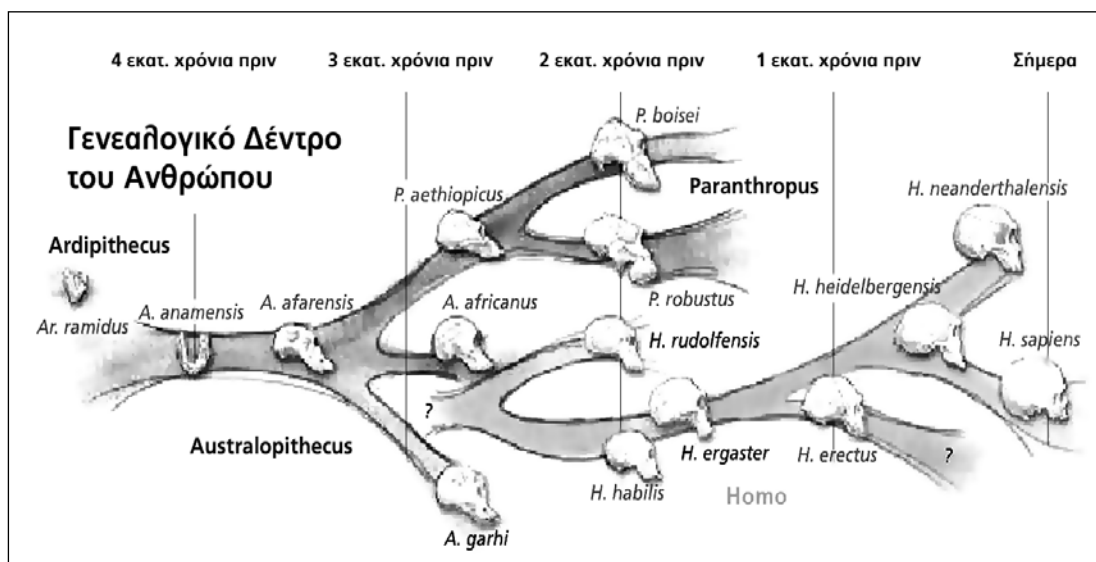
**Εικόνα 2.** Απολίθωμα από κοιλάκανθο.



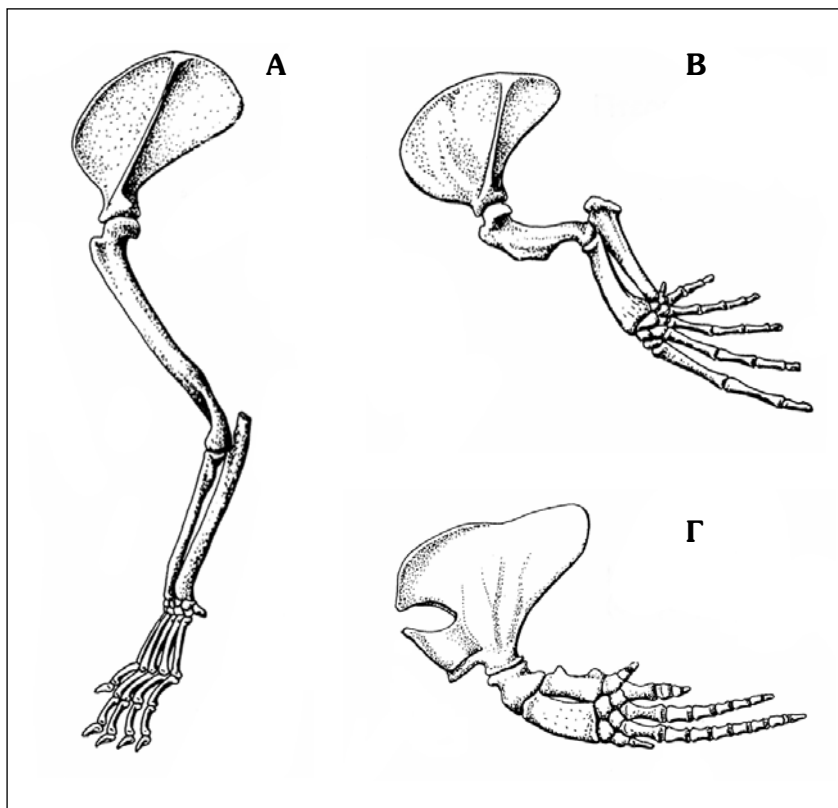
**Εικόνα 3.** Σχηματική αναπαράσταση του ιχθυόστεγου.

ανέπτυξαν τα πτερύγιά τους, αλλά και τις γνάθους τους για να παίρνουν πιο εύκολα την τροφή τους. Τα πιο τολμηρά από αυτά τα είδη ψαριών άρχισαν να εξερευνούν τη στεριά, ζώντας στην αρχή σε νερόλακκους. Το ψάρι, που πιστεύεται ότι προετοίμασε την έξοδο των σπονδυλωτών με πολύ ανεπτυγμένα και αρθρωτά σαν πόδια πτερύγια, ήταν ένας κοιλάκανθος (*Latimeria*) (εικόνα 2). Ένα από τα πρώτα όμως αμφίβια που βγήκε

στη στεριά για να κυνηγήσει έντομα ήταν ο ιχθυόστεγος, που χάρη στην ικανότητα να διατηρεί υγρά τα μάτια του μπορούσε να βλέπει τόσο στον αέρα όσο και στο νερό (εικόνα 3). Οι νέοι αυτοί κάτοικοι που ήρθαν από τους ωκεανούς μπόρεσαν να αλλάξουν το σώμα τους και να το προσαρμόσουν στις συνθήκες του περιβάλλοντος. Στην έξοδο αυτή βοήθησε και η δημιουργία του στρώματος του όζοντος, που εμφανίστηκε πριν από περίπου 300 εκατ. χρόνια. Με την πάροδο του χρόνου, τα αμφίβια μετέτρεψαν τα πτερύγια τους σε αρθρωτά άκρα, τα οποία στην ξηρά ήταν περισσότερο αποτελεσματικά<sup>3</sup> (εικόνα 3). Σιγά-σιγά ανέπτυξαν σκληρότερο δέρμα με φολίδες, που οδήγησε στην παρουσία των ερπετών. Η εξαφάνιση των μεγάλων ερπετών (δεινόσαυροι) πριν από 65 περίπου εκατ. χρόνια οδήγησε στην κυριαρχία επί της γης των θερμόαιμων θηλαστικών, που από μέγεθος ποντικού εξελίχθηκαν στα μεγαλύτερα θηλαστικά. Από τα πρωτεύοντα αυτά θηλαστικά πριν από 20 τουλάχιστον εκατ. χρόνια εξελίχθηκαν οι πρώτοι ανθρωποειδείς πίθηκοι. Η ανθρώπινη γενεαλογική σειρά πιστεύεται σήμερα ότι



**Σχήμα 1.** Θεωρητικό γενεαλογικό δέντρο του ανθρώπου. Τροποποιημένο σχήμα από: Johanson DC. *Becoming human*. [The Institute of Human Origins Web site]. Available at: <http://www.becominghuman.org/>. Accessed 7/1/2003.



**Εικόνα 4.** Ανατομικές σχέσεις σε **A.** Κυνοδικτίς (αρχέγονο χεραίο θηλαστικό), **B.** Ωταρία (πτερυγίοποδο) και **Γ.** Δελφίνι (κπτάδες). Οι εξελικτικές αυτές ανατομικές σχέσεις ισχύουν και αντίστροφα. Τροποποιημένη εικόνα από: Ο θαυμαστός κόσμος των ζώων. Μτφ. Κοχλατζής Ε. Εκδοτικός οργανισμός Χ. Τεγόπουλος - Ν. Νίκας ΕΠΕ. Αθήνα 1973.

αναπτύχθηκε από την Τουπαία, ένα δενδρόβιο εντομοφάγο ον<sup>4</sup> (εικόνα 4).

Η κρατούσα σήμερα θεωρία για την εξέλιξη του ανθρώπινου είδους υποστηρίζει ότι καταγόμαστε από τους πιθήκους, οι οποίοι μετακινήθηκαν από τα δάση στις ανοικτές πεδιάδες (θεωρία της Σαβάνας). Ο άμεσος πρόγονός μας πίθηκος ήταν ο Ραμαπίθηκος (Ar. Ramidus). Δυστυχώς υπάρχει ένα μεγάλο κενό στο μπρώω των απολιθωμάτων μετά τον τελευταίο Ραμαπίθηκο, μεταξύ περίπου 10 και 5 εκατ. χρόνων. Περίπου πριν από 4 εκατ. χρόνια εμφανίζονται οι Αυστραλοπίθηκοι ή νότιοι ανθρωποειδείς πίθηκοι, των οποίων τα λείψανα βρέθηκαν σε τοποθεσίες της Νότιας και της Ανατολικής Αφρικής. Σήμερα πιστεύεται ότι ο ανατομικά σύγχρονος άνθρωπος (*Homo sapiens sapiens*, μτφ. διπλά έμφρων άνθρωπος) κατάγεται από τον Αυστραλοπίθηκο, αν και υπάρχουν διαφωνίες ως προς τη φύση αυτής της καταγωγής, καθώς και ως προς τις σχέσεις ανάμεσα στα διάφορα είδη των ίδιων των αυστραλοπιθήκων. Μια χαρακτηριστική εκπρόσωπος των πρώιμων ειδών του γένους (*Australopithecus afarensis*, μτφ. νότιος πίθηκος από το Αφάρ) βρέθηκε από τον ανθρωπολόγο Johanson<sup>5</sup>. Η θηλυκή αυτή εκπρόσωπος, που χαριτωμένα ονομάστηκε Lucy, πιστεύεται ότι υιοθέτησε πρώτη τη διποδική βάδιση, ένα κοινό χαρακτηριστικό με το σημερινό άνθρωπο.

Η εξέλιξη των πρώτων ανθρωπιδών οδήγησε αναπό-

φευκτα σε πολλούς νεκρόληκτους κλάδους, χωρίς όμως να έχει γίνει ακόμη σαφές πώς, τότε και πού έγινε η μετάβαση από τους πρώτους ανθρωπίδες στον άνθρωπο (σχήμα 1). Πιστεύεται ότι επί αναρίθμητες δεκαετίες ανθρωποειδείς και άνθρωποι ακολούθησαν κοινή εξελικτική πορεία. Η ανακάλυψη της Lucy οδηγεί στο συμπέρασμα ότι πριν από 4 εκατ. χρόνια οι πρόγονοί μας υιοθέτησαν την όρθια στάση. Σήμερα ο *Homo sapiens sapiens* είναι ο μόνος που επέζησε από τη γραμμή των ανθρωπιδών, με πλησιέστερους συγγενείς το γορίλα και το χιμπατζή.

## Η ΘΕΩΡΙΑ ΤΟΥ ΥΔΡΟΒΙΟΥ ΠΙΘΗΚΟΥ

Η αρχή στην όποια γενική ιστορία του ανθρώπου είναι η Βίβλος γενεσεώς του, δηλαδή το ιστορικό του πώς δημιουργήθηκε ο άνθρωπος. Μας δείχνει την καταγωγή, δηλαδή τη βαθμιαία εξέλιξη, από την εμφάνιση ως την ολοκλήρωσή του<sup>4</sup>. Στη χριστιανική θρησκεία τη Βίβλο γένεσης του ανθρώπου αποτελούν η Παλαιά και η Καινή Διαθήκη. Στο πρώτο κεφάλαιο της Γένεσης της Παλαιάς Διαθήκης αναφέρονται τα κάτωθι: «*Εν αρχή έποίησεν ο Θεός τον ούρανόν και την γην.*<sup>2</sup> ή δέ γη ήν άόρατος και άκατασκευαστος, και σκότος επάνω της άβύσσου, και πνεύμα Θεού έπεφέρετο επάνω του ύδατος...<sup>20</sup> Καί είπεν ο Θεός· έξαγαγέτω τὰ ύδατα έρπετα ψυχών ζωσών και πετεινά πετόμενα επί της γης κατά τὸ στερέωμα του

**Πίνακας 1.**

| ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΙ ΑΙΩΝΕΣ                    |   |  |           | Εκατομμύρια χρόνια πριν                    |              |         |
|--------------------------------------|---|--|-----------|--|--------------|---------|
| ΦΑΝΕΡΟΖΩΙΚΟΣ                         | ΚΑΙΝΟΖΩΙΚΟΣ   | ΤΕΤΑΡΤΟΓΕΝΕΣ                                 |           | ΟΛΟΚΑΙΝΟΣ                                  | 0,01- ΣΗΜΕΡΑ |         |
|                                      |   |  |           | ΠΛΕΙΣΤΟΚΑΙΝΟΣ                              | 1,8-0,01     |         |
|                                      |   | ΤΡΙΤΟΓΕΝΕΣ                                   | ΝΕΟΓΕΝΕΣ  | ΠΛΕΙΟΚΑΙΝΟΣ<br><b>Ραμαπίθηκος</b>          | 5-1,8        |         |
|                                      |   |  |           | ΜΕΙΟΚΑΙΝΟΣ<br><b>Ανθρωποειδείς Πίθηκοι</b> | 25-5         |         |
|                                      |   |  |           | ΠΑΛΑΙΟΓΕΝΕΣ                                | ΟΛΙΓΟΚΑΙΝΟΣ  | 35-25   |
|                                      |   | ΗΩΚΑΙΝΟΣ                                     | 55-35     |  |              |         |
|                                      |   | ΠΑΛΑΙΟΚΑΙΝΟΣ<br><b>Εξαφάνιση Δεινοσαύρων</b> | 65-55     |  |              |         |
|                                      |   | ΜΕΣΟΖΩΙΚΟΣ                                   | ΚΡΗΤΙΔΙΚΗ |  |              | 140-65  |
|                                      |   |  | ΙΟΥΡΑΣΙΚΗ |  |              | 210-140 |
|                                      | ΤΡΙΑΔΙΚΗ<br><b>Πρώτοι Δεινόσαυροι, Θηλαστικά, Πτινά</b> |  |           | 250-210                                    |              |         |
|                                      | ΠΕΡΜΙΟΣ   |  |           | 290-250                                    |              |         |
|                                      | ΛΙΘΑΝΘΡΑΚΟΦΟΡΟΣ<br><b>Πρώτα Ερπετά</b>                  |  |           | 360-290                                    |              |         |
|                                      | ΔΕΒΟΝΙΟΣ<br><b>Πρώτα Αμφίβια</b>                        |  |           | 410-360                                    |              |         |
| ΣΙΛΟΥΡΙΟΣ                            |   |  | 440-410   |  |              |         |
| ΠΑΛΑΙΟΖΩΙΚΟΣ                         | ΟΡΔΟΒΙΣΙΟΣ<br><b>Πρώτα Χερσαία Φυτά</b>                 |  |           | 490-440                                    |              |         |
|                                      | ΚΑΜΒΡΙΟΣ<br><b>Εμφάνιση Ιχθύων</b>                      |  |           | 590-490                                    |              |         |
|                                      | ΠΡΩΤΕΡΟΖΩΙΚΟΣ   | ΝΕΟΠΡΩΤΕΡΟΖΩΪΚΟΣ<br><b>Πρώτα Ασπόνδυλα</b>   |           |  | 900-590      |         |
|                                      |   | ΜΕΣΟΠΡΩΤΕΡΟΖΩΙΚΟΣ                            |           |  | 1600-900     |         |
|                                      |   | ΠΑΛΑΙΟΠΡΩΤΕΡΟΖΩΙΚΟΣ                          |           |  | 2500-1600    |         |
|                                      | ΠΡΟΚΑΜΒΡΙΟΣ   | ΑΡΧΑΪΚΟΣ                                     |           |  | 3800-2500    |         |
| ΑΖΩΙΚΟΣ<br><b>Δημιουργία της Γης</b> |   |  | 4560-3800 |  |              |         |

ούρανοῦ. καὶ ἐγένετο οὕτως.<sup>21</sup> καὶ ἐποίησεν ὁ Θεὸς τὰ κήτη τὰ μεγάλα καὶ πᾶσαν ψυχὴν ζώων ἐρπετῶν, ἃ ἐξήγαγε τὰ ὕδατα κατὰ γένη αὐτῶν, καὶ πᾶν πετεινὸν πτερωτὸν κατὰ γένος. καὶ εἶδεν ὁ Θεός, ὅτι καλὰ». Οἱ φράσεις αὐτές ἀναδεικνύουν τὴ μεγάλη σημασία τοῦ υγροῦ στοιχείου στὴ γένεση τῆς ζωῆς, στὴν ἀντίληψη τοῦ ἀνθρώπου. Εκείνο που πρέπει πάντα να λαμβάνεται

υπόψη εἶναι ὅτι τὸ ἀνθρώπινο εἶδος δὲν κληρονόμησε ἀπὸ τὸ παρελθόν μόνο τὰ σωματικά του εφόδια, ἀλλὰ ἐπίσης καὶ ὅλον τὸν πανάρχαιο καὶ παράξενο σπλισμὸ τοῦ «ασυνειδήτως νοεῖν», δηλαδή τῆς ἐνστικτώδους νόησης<sup>4</sup>.

Γίνεται λοιπὸν σαφές ὅτι ἡ ζωὴ προήλθε ἀπὸ τοὺς ὠκεανούς. Τὸ μεγάλο ἐρώτημα ὅμως που πάντα παρα-



**Εικόνα 5.**

Τουπάια.

---

## Πίνακας 2. Ισχυρές ενδείξεις

---

- Διποδική στήριξη (όρθια βάδιση)
  - Απώλεια τριχώματος
  - Υποδόριο λίπος
  - Αφή (εξαιρετική αίσθηση)
  - Υδροδυναμικό σχήμα
  - Κατεύθυνση τριχοφυΐας
  - Όγκος εγκεφαλικής ουσίας
- 

μένει είναι τα επιμέρους εξελικτικά στάδια των ειδών της, συμπεριλαμβανομένου και αυτού του ανθρώπου. Όπως είδαμε ανωτέρω, από την εμφάνιση των πρώτων ανθρωπίδων μέχρι την ανακάλυψη του αυστραλοπίθηκου *Afarensis* με τη διποδική στήριξη, υπάρχει ένα κενό απολιθωμάτων, που δυσκολεύει τη σαφή διερεύνηση της εξελικτικής πορείας του είδους μας μέχρι το σημερινό άνθρωπο. Το κενό αυτό υπολογίζεται στα 6,5 εκατ. χρόνια, διάστημα στο οποίο το είδος μας ανέπτυξε τα γνωστά σύγχρονα ανθρώπινα χαρακτηριστικά, όπως η διποδική βάδιση και ο μεγάλος εγκέφαλος. Παρά την κρατούσα άποψη, σύμφωνα με τη θεωρία της Σαβάνας, ότι προερχόμαστε από το δενδρόβιο πίθηκο, πολλά χαρακτηριστικά του σύγχρονου ανθρώπου διαφέρουν από τους στενούς μας συγγενείς (γορίλας, χιμπατζής) και είναι δύσκολο να εξηγηθούν βάσει της θεωρίας αυτής. Αντίθετα, πολλά από τα χαρακτηριστικά αυτά μοιάζουν πολύ με τα χαρακτηριστικά των θαλάσσιων θηλαστικών.

Κατά την εξελικτική πορεία των ειδών, πολλά από τα χερσαία είδη ξαναγύρισαν στη θάλασσα από όπου προήλθαν, κυρίως για ανταγωνιστικούς λόγους. Είναι γνωστό ότι τα πρώτα χερσαία θηλαστικά που επέστρεψαν πίσω ήταν το δελφίνι και η φάλαινα πριν από 80 εκατ. χρόνια, ο θαλάσσιος ελέφαντας πριν από 50 εκατ. χρόνια, οι φώκιες πριν από 25 εκατ. χρόνια και ο ιπποπόταμος πριν από 5 εκατ. χρόνια<sup>6,19</sup>. Τα ζώα αυτά, παρότι μικρά στην αρχή, εξελίχθηκαν σε μεγαλόσωμα ζώα, λόγω της αφθονίας τροφής και της άνωσης που τους πρόσφερε η θάλασσα.

Ο Hardy<sup>7</sup>, προσπαθώντας να εξηγήσει την ομοιότητα των χαρακτηριστικών του ανθρώπου με αυτή των θαλάσσιων θηλαστικών, υποστήριξε τη θεωρία του υδρόβιου πιθήκου. Κατ' αυτήν υποστηρίζεται ότι κάποιος εξελικτικός κλάδος του είδους μας αναγκάστηκε να ζήσει σε υδρόβιο περιβάλλον, είτε για λόγους ανταγωνιστικούς σε σχέση με τα μεγάλα σαρκοβόρα που λυμαινόνταν

τη σαβάνα, κάνοντας το έργο ανεύρεσης της τροφής του δυσκολότερο, είτε γιατί το υγρό στοιχείο πλεόναζε σε σχέση με τη στεριά και εκεί η αφθονία τροφής ήταν πρόδηλη.

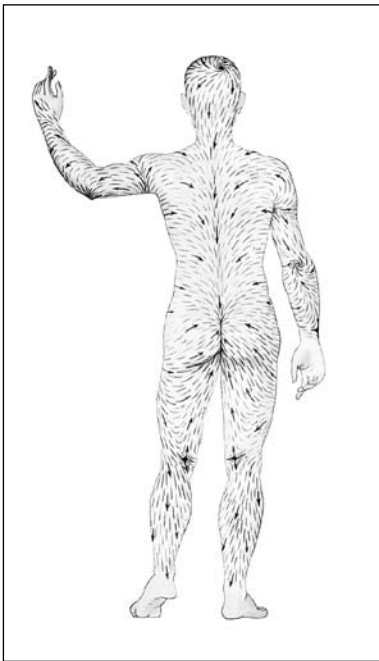
Οι ισχυρές ενδείξεις της θεωρίας του υδρόβιου πιθήκου, οι οποίες οδήγησαν τον Hardy στην υποστήριξη της θεωρίας αυτής, φαίνονται στον πίνακα 2 και αναλύονται κατωτέρω.

### ΔΙΠΟΔΙΚΗ ΒΑΔΙΣΗ – ΑΠΕΛΕΥΘΕΡΩΣΗ ΤΩΝ ΑΝΩ ΑΚΡΩΝ

Ο άνθρωπος είναι το μοναδικό θηλαστικό στον κόσμο που περπατά στα δυο του πόδια. Ορισμένα άλλα από τα πρωτεύοντα είδη, καθώς και οι συγγενείς μας (γορίλας, χιμπατζής), χρησιμοποιούν μόνο περιστασιακά τον τρόπο αυτό βάδισης. Κατά τη Morgan<sup>8</sup> η διποδική βάδιση σε σχέση με την τετραποδική παρουσιάζει ορισμένα μειονεκτήματα. Είναι αργή, ασταθής και επιβαρύνει το σκελετό, ιδίως τη σπονδυλική στήλη και τα κάτω άκρα. Απαιτεί μεγάλο χρόνο εκμάθησης και επιβαρύνει αιμοδυναμικά το φλεβικό σύστημα των κάτω άκρων. Ένα μεγάλο επίσης μειονέκτημα της διποδικής βάδισης είναι ότι εκθέτει επικίνδυνα σημαντικά όργανα του σώματος στην κοιλιακή και θωρακική χώρα.

Σύμφωνα με τη θεωρία της Σαβάνας, η βάδιση αυτή υιοθετήθηκε λόγω της ανάγκης ελευθέρωσης των άνω άκρων για τη χρησιμοποίηση εργαλείων, που εξελίχθηκε λόγω της αύξησης του εγκεφάλου. Η απελευθέρωση των άνω άκρων από τη λειτουργία της στήριξης του σώματος είχε ως αποτέλεσμα την αποδοτικότερη -κάτω και από συνεχή έλεγχο των ματιών- λειτουργία των άνω άκρων, τα οποία ανέδειξε έτσι σε εργαλείο του ίδιου του ανθρώπινου πολιτισμού<sup>9</sup>.

Σήμερα όμως γνωρίζουμε ότι η διποδική βάδιση εξελίχθηκε πολύ πριν την αύξηση της εγκεφαλικής ουσίας. Σύμφωνα με τη θεωρία του υδρόβιου πιθήκου, οι προ-



**Εικόνα 6.** Κατεύθυνση της τριχοφυΐας στον άνθρωπο. Τροποποιημένη εικόνα από: Sobotta J. Ατλας Ανατομικής του Ανθρώπου. Μτφ. Νικηφόρου Ν, Παπαδοπούλου Ι, Πέτροβα Α. 2η εκδ. Επιστημονικές Εκδόσεις Γ. Παρισιάνου, Αθήνα 1983.



**Εικόνα 7.**

γονοί μας θα πρέπει να αναγκάστηκαν να επιβιώσουν σε πλημμυρισμένα εδάφη ή, στην προσπάθεια αναζήτησης τροφής, στα παράλια και άρχισαν σιγά-σιγά να κολυμπούν προσπαθώντας να κρατούν το κεφάλι έξω από το νερό.

## ΑΠΩΛΕΙΑ ΤΡΙΧΩΜΑΤΟΣ

Στα 193 είδη μικρών και μεγάλων πιθήκων που υπάρχουν σε όλο τον κόσμο το σώμα καλύπτεται με τρίχωμα. Εξαίρεση αποτελεί μόνον ο σύγχρονος άνθρωπος. Απώλεια τριχώματος παρατηρείται μόνο α) στην υδρόβια ζωή, β) στο γιγαντισμό, για λόγους θερμορύθμισης (ελέφαντες, ρινόκερος) και γ) στον τρωγλοδυτισμό. Είναι γνωστό από διάφορες μελέτες ότι η αποτρίχωση στους κολυμβητές ελεύθερου βελτιώνει τους χρόνους τους κατά 3% έως 4%<sup>10</sup> και ζώα με τρίχωμα έχουν ελαττωμένη επιτάχυνση στο νερό σε σχέση με αυτά χωρίς τρίχωμα, λόγω της ταλάντωσης του τριχώματος<sup>11</sup>. Η απώλεια του τριχώματος στο σύγχρονο άνθρωπο πιθανώς να προήλθε από την περιστασιακή παραμονή των προγόνων του στην υδρόβια φάση.

Η υδρόβια θεωρία εξηγεί επίσης και ένα παράξενο χαρακτηριστικό της κατεύθυνσης της τριχοφυΐας του σώματός μας. Η φορά των μικροσκοπικών υπολειμμάτων των τριχών της ράχης μας διαφέρει σε μεγάλο βαθμό από τη φορά των τριχών των άλλων συγγενών μας πιθήκων. Οι τρίχες στη ράχη στο σύγχρονο άνθρωπο εκφέρονται διαγώνια προς τα πίσω και προς τη μέση γραμμή, δηλαδή ακολουθούν μια υποθετική κατεύθυνση ροής ύδατος πάνω στο σώμα που κολυμπάει (εικόνα

6)<sup>12</sup>. Πιθανώς η τριχοφυΐα στο σύγχρονο άνθρωπο να διαφοροποιήθηκε όπως θα έπρεπε για να μειώνεται η αντίστασή του κατά την κολύμβηση.

## ΥΠΟΔΟΡΙΟ ΛΙΠΟΣ

Μια γενική παραδοχή είναι ότι, ενώ το τρίχωμα αποτελεί έναν πολύ καλό μηχανισμό μόνωσης για τα ζώα της ξηράς, αντίθετα για τα θαλάσσια θηλαστικά το υποδόριο λίπος είναι αυτό που εξασφαλίζει τη μόνωση. Ο σύγχρονος άνθρωπος είναι το παχύτερο από όλα τα πρωτεύοντα, με δεκαπλάσια ποσότητα λιποκυττάρων αναλογικά.

Υπάρχουν δύο κατηγορίες ζώων που έχουν την τάση να αποθηκεύουν λίπος. Αυτά που πέφτουν σε χειμερία νάρκη και τα θαλάσσια θηλαστικά. Ενώ στα πρώτα η εναπόθεση λίπους είναι εποχιακή, στα θαλάσσια θηλαστικά, αλλά και στον άνθρωπο, είναι σταθερή. Επιπλέον, στα ζώα της ξηράς το λίπος αποθηκεύεται κυρίως εσωτερικά γύρω από τους νεφρούς και το έντερο.

Αντίθετα, στα θαλάσσια θηλαστικά και στον άνθρωπο το λίπος αποθηκεύεται υποδοριώς. Τα ανθρώπινα βρέφη είναι κατά πολύ παχύτερα από τα βρέφη των άλλων πιθήκων, με λίπος που ανέρχεται στα 500 έως 600 gr (15% σωματικού βάρους) (ΣΒ), που το αποκτούν κατά το πρώτο τρίμηνο της κύησης.

Η παρουσία του πλεονάζοντος αυτού λίπους πιθανώς να αποτελεί έναν επανορθωτικό μηχανισμό μόνωσης μέσα στο νερό, που, εκτός από την άμεση παροχή ζέστης και ενέργειας στο νεογέννητο, εξασφαλίζει και άνωση<sup>8</sup>.

### Πίνακας 3. Άλλες ενδείξεις

- Εκούσιος έλεγχος της αναπνοής
- Ίδρωτοποιήσ αδένες σώματος (θερμορύθμιση)
- Διαμόρφωση λάρυγγα (κατιούσα πορεία)
- Δάκρυα (αποβολή περίσσειας άλατος)
- Αντανακλαστικό κατάδυσης (βραδυκαρδία)
- Αντανακλαστικό κολύμβησης
- Βάρος γέννησης (λίπος)
- Ερωτική στάση (αναπνοή)



**Εικόνα 8.** Σχηματική απεικόνιση του Υδατανθρώπου, όπως τον φαντάστηκε ο JJ Cousteau. Τροποποιημένο σχήμα από: Cousteau JY. Ο κόσμος των θαλάσσιων. Μτφ. Αβραμίδης Ο. Εκδόσεις «Αλκυών», Αθήνα 1985.

Ένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του υποδόριου λίπους στον άνθρωπο είναι ότι συμφύεται στέρεα με το δέρμα –όπως ακριβώς και στα θαλάσσια θηλαστικά– σε αντίθεση με τα άλλα ζώα, όπου το υπερκείμενο λίπος συμφύεται με τους εν τω βάθει ιστούς.

### ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΣ ΕΓΚΕΦΑΛΟΣ

Ο ανθρώπινος εγκέφαλος είναι εκείνο το χαρακτηριστικό που δείχνει τη διαφορετικότητα στην εξέλιξή μας από όλα τα άλλα είδη. Έχει όγκο 1.300–1.400 cm<sup>3</sup>, είναι 3–5πλάσιος των άλλων πρωτεύοντων και 10πλάσιος από τα μη πρωτεύοντα<sup>3</sup>. Ο εγκέφαλος του σύγχρονου ανθρώπου είναι 2–3πλάσιος του αυστραλοπίθηκου προγόνου μας και αντιστοιχεί στο 2% του ΣΒ στον ενήλικα και στο 12–14% του ΣΒ στα νεογέννητα βρέφη. Παρόλα τα μεγέθη που αναφέρονται ανωτέρω, ο ανθρώπινος εγκέφαλος υστερεί σε μέγεθος από αυτόν των θαλάσσιων θηλαστικών. Θαλάσσια θηλαστικά (δελφίνια, φώκιες κ.ά.) έχουν μεγαλύτερο εγκέφαλο από τα χερσαία θηλαστικά αναλόγου μεγέθους<sup>13</sup>. Το ερώτημα που αναδύεται είναι γιατί ο άνθρωπος μόνο από όλα τα άλλα πρωτεύοντα ανέπτυξε μεγαλύτερο εγκέφαλο. Μια πιθανή απάντηση μπορεί να βρίσκεται στις συνήθειες διατροφής. Η ανάπτυξη της εγκεφαλικής ουσίας εξαρτάται άμεσα από τη λήψη n–3 πολυακόρεστων λιπαρών οξέων, που βρίσκονται σε μεγάλη αφθονία στη θαλασσίνη διαίτα, τα οποία με την παρουσία ιωδίου, χαλκού και σιδήρου συμβάλλουν σημαντικά στη βρεφική εγκεφαλική λειτουργία και ανάπτυξη<sup>14</sup>. Η ανεπάρκεια λήψης n–3 πολυακόρεστων λιπαρών οξέων και αραχιδονικού οξέος, ουσιών που λαμβάνονται κυρίως με τη θαλασσίνη διαίτα, έχει δειχθεί πειραματικά ότι προκαλεί ψυχοκινητική καθυστέρηση και διαταραχές μάθησης<sup>15</sup>.

### ΤΟΚΕΤΟΣ ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΝΕΡΟ

Ακόμη μια απόδειξη της στενής επαφής του ανθρώπου και της σχέσης του με το υγρό στοιχείο είναι η ικανότητα πραγματοποίησης του ανθρώπινου τοκετού στο νερό.

Νεογνά που γεννιούνται με αυτή τη μέθοδο αναπτύσσονται ταχύτερα κατά τα δύο πρώτα έτη της ζωής τους και ο εγκέφαλός τους ζυγίζει 150 gr περισσότερο σε σχέση με νεογνά που γεννιούνται με τον παραδοσιακό τρόπο τοκετού<sup>16,17</sup>.

Άλλες, όχι τόσο ισχυρές, ενδείξεις της εξέλιξης του ανθρώπινου είδους στην υδρόβια ζωή φαίνονται στον πίνακα 3. Οι ενδείξεις απαντώνται και σε άλλα είδη ζώων της ξηράς, χωρίς να αποτελούν αποκλειστικό χαρακτηριστικό των θαλάσσιων θηλαστικών. Από αυτές αξίζει να αναφέρουμε τις πιο βασικές, που είναι ο εκούσιος έλεγχος της αναπνοής (κατάδυση) που απαντάται κυρίως στον άνθρωπο και στα θαλάσσια θηλαστικά<sup>18</sup> και η ιδιόμορφη διαμόρφωση του ανθρώπινου λάρυγγα, που αποτελεί πιθανόν φυσική προσαρμογή για την πρόσληψη μεγαλύτερης ποσότητας οξυγόνου πριν την κατάδυση, όπως συμβαίνει με τους θαλάσσιους ελέφαντες και τα ντανγκόκ, που αποτελούν και τα μόνα είδη με το ιδιόμορφο αυτό χαρακτηριστικό.

Ο άνθρωπος λοιπόν έχει όλα εκείνα τα χαρακτηριστικά που τον διαφοροποιούν από τα άλλα ζώα και τον κάνουν να ξεχωρίζει, είτε με την πολυμάθεια και τις συνήθειές του, είτε με τη γυμνότητα του δέρματός του. Κανείς όμως δε μπορεί να αμφισβητήσει τη γενετική κληρονομιά του εξελικτικού του παρελθόντος και τη στενή του σχέση με το υγρό στοιχείο. Μια σχέση που φαίνεται και από τις πληροφορίες που αποκομίζουμε από ιστορικές πλέον ανακαλύψεις, όπως στις τοιχογραφίες που βρέθηκαν στην έρημο Kebir με απεικονίσεις κολυμβητών που χρονολογούνται από το 6000 π.Χ. (εικόνα 7), στα γλυπτά της Μεσοποταμίας το 3500–2500 π.Χ., στα ασυριακά ανάγλυφα τον 9ο π.Χ. αιώνα, την εμφάνιση αθλητή κολύμβησης σε τοιχογραφία της Ποσειδωνίας τον 5ο π.Χ. αιώνα, την πρώτη προσπάθεια εξερεύνησης του βυθού της θάλασσας από τον Μέγα Αλέξανδρο (323–356 π.Χ.) με αυτοσχέδιο υποβρύχιο κώδωνα κ.ά. Μια σχέση που καταδεικνύουν οι μεγάλοι της ανθρωπότητας όπως ο Όμηρος, ο Ηρόδοτος, ο Θουκυδίδης και ο Πλάτωνας, από το 800 π.Χ. έως το 347 π.Χ., με

τα συγγράμματά τους, που απεικονίζουν έναν άνθρωπο που ζούσε με τη θάλασσα, από τη θάλασσα και για τη θάλασσα. Γνωστός και ο μύθος της γοργόνας Κυνάνης, αδελφής του Μεγάλου Αλεξάνδρου, που πιθανώς να παραπέμπει σε ξεχασμένη φυλετική μνήμη.

Ο άνθρωπος ποτέ δεν απαρνήθηκε το υγρό στοιχείο, αλλά αντιθέτως με κάθε ευκαιρία επέστρεφε και επιστρέφει σ' αυτό ενστικτωδώς, σαν να είναι το φυσικό του περιβάλλον. Η ανθρώπινη ιστορία είναι γεμάτη με απόπειρες επιστροφής. Από τις ξύλινες σχεδίες στα πρώτα πλοία των Βίκινγκς μέχρι τα σημερινά σύγχρονα υποβρύχια, που δίνουν τη δυνατότητα στον άνθρωπο να παραμείνει στο βυθό για μεγάλο χρονικό διάστημα. Η τελευταία προσπάθεια στην αντίληψη ότι ο άνθρωπος είναι στενά συνυφασμένος με το υγρό στοιχείο είναι η πρόταση του Cousteau, που προτείνει τη στολή του υδρόβιου ανθρώπου (*Homo aquaticus*, μτφ. υδατάνθρωπος), για να δώσει έμφαση με αυτό τον τρόπο σε μια πιθανή δυνατότητα επιστροφής και αύξησης της ικανότητας παραμονής του στο βυθό (εικόνα 8)<sup>19</sup>.

Στη μακρά ιστορία λοιπόν της ανθρώπινης εξέλιξης ο αρχέγονος πίθηκος των κάμπων, που είχε αφήσει πια τα δάση, υποβλήθηκε σε μια εξαγνιστική τελετή βάπτισης στα παράλια των τροπικών. Στη διάρκεια του εξελικτικού αυτού σταδίου, αφού τελειοποιήθηκε, άρχισε να επεκτείνεται εξελισσόμενος συνεχώς μέχρι σήμερα<sup>20</sup>.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Θεοδωρακάτος Δ. Παγκόσμια ιστορία μέχρι 3000 π.Χ. Η Αυγή της ανθρωπότητας. Αφοι Καπόπουλοι και Σια ΕΕ, 1992.
2. Η μεγάλη έκρηξη και ύστερα η ζωή. Σύγχρονη παγκόσμια εγκυκλοπαίδεια Newton. Εκδόσεις Στρατίκη, 1998.
3. Ο θαυμαστός κόσμος των ζώων. Μτφ. Κοχλατζής Ε. Εκδοτικός οργανισμός Χ. Τεγόπουλος - Ν. Νίκας ΕΠΕ: Αθήνα, 1973.
4. Hawks J. Προϊστορία. Στο: Ιστορία της ανθρωπότητας. Hawks J. και Wooley R. (εκδ.). Εκδοτικός οργανισμός Χ. Τεγόπουλος - Ν. Νίκας & ΣΙΑ ΟΕ, 1970.
5. Johanson DC. Becoming human. [The Institute of Human Origins Web site]. Available at: <http://www.becominghuman.org/>. Accessed 7/1/2003.
6. Magee M. Returning to the water. [Submergence Convergence: The Aquatic Ape. The Dinosaur Heritage AskWhy! Publications Web Site]. Available at: <http://web.ukonline.co.uk/michael.magee/awwls/00/wls137.html>. Accessed 7/1/2003
7. Hardy A. Was man more aquatic in the past? *New Scientist* 1960; 7:642-645.
8. Morgan E. The scars of evolution. Oxford University Press: Oxford; 1994.
9. Ποταμίτης ΝΒ. Η αστάθεια του ώμου και η αντιμετώπισή της. Διδακτορική Διατριβή. Πάτρα, 1999.
10. Sharp RL, Costill DL. Influence of body hair removal on physiological responses during breaststroke swimming. *Med Sci Sports Exerc* 1989; 21:576-580.
11. Socolov W. Mammal skin. University of California Press, USA: 1982.
12. Sobotta J. Άτλας Ανατομικής του Ανθρώπου. Μτφ. Νικηφόρου Ν, Παπαδοπούλου Ι, Πέτροβα Α. 2η εκδ. Επιστημονικές Εκδόσεις Γ. Παρισιάνου, Αθήνα 1983.
13. Armstrong E. Relative brain size and metabolism in mammals. *Science* 1983; 220:1302-1304.
14. Cunnane SC, Harbige LS, Crawford MA. The importance of energy and nutrient energy supply in human brain evolution. *Nutr Health* 1993; 9:219-235.
15. Broadhurst CL, Cunnane SC, Crawford MA. Rift Valley lakefish and shellfish provided brain-specific nutrition for early Homo. *Br J Nutr* 1998; 79:3-21.
16. Hyson M. The aquatic ape story. [PlanetPuna Web Site]. Available at: <http://www.interpac.net/~plnnpuna/sirius/AQApe.htm>. Accessed 12/6/2003.
17. Geissbuehler V, Stein S, Eberhard J. Waterbirths compared with landbirths: an observational study of nine years. *J Perinat Med*. 2004; 32:308-314.
18. Schagatay E. The human diving response-effects of temperature and training. University of Lund, Lund, Sweden; 1996.
19. Cousteau JY. Ο κόσμος των θαλασσών. Μτφ. Αβραμίδης Ο. Εκδόσεις «Αλκυών», Αθήνα 1985.
20. Morris D. Ο γυμνός πίθηκος. Μελέτη για το ζώο άνθρωπος. Μετ. Κωνσταντίνου Σ, Σταματίου Ν. Εκδόσεις «Κέδρος», Αθήνα 1970.