

# ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ & ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΟΣΤΕΪΧΘΥ

Ιωάννης Ε. Μπατζάκας

## ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ

Οι οστεϊχθύες είναι μια ομάδα ψαριών με εξαιρετική μορφολογική ποικιλία για αυτό και είναι αδύνατο να παρουσιασθούν όλες οι μορφολογικές παραλλαγές που παρουσιάζονται σ' αυτή την ομάδα ψαριών. Για να κινηθούν μέσα σε ένα μέσο μεγάλης πυκνότητας (σχετικά με την πυκνότητα του αέρα) η εξωτερική μορφολογία του σώματος των ψαριών θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να έχουμε τις μικρότερες απώλειες λόγω τριβής. Αυτό επιτυγχάνεται με το ατρακτοειδές σχήμα σώματος που χαρακτηρίζει τα περισσότερα ψάρια (χωρίς να είναι απόλυτο).

Στο σώμα ενός ψαριού διακρίνουμε εύκολα τρία μέρη: α) το κεφάλι, β) τον κορμό και γ) την ουρά.

Στους περισσότερους οστεϊχθείς το κεφάλι αρχίζει από την άκρη του ρύγχους και φτάνει μέχρι το πίσω μέρος του βραγχιακού επικαλύμματος. Το πίσω μέρος του βραγχιακού επικαλύμματος δεν είναι πάντα ευκρινές σε ψάρια όπως οι χονδριχθείς, τα άγναθα και τα ψάρια με χελοειδή μορφολογία. Οι ανατομικές περιοχές του κεφαλιού ενός οστεϊχθού μπορεί να περιλαμβάνουν: το ρύγχος, το βραγχιακό επικαλύμματος, τη βραγχιακή σχισμή, το στόμα, τη βραγχιακή μεμβράνη, τους ρώθωνες (2 οπές), τα μάτια (χωρίς βλέφαρα), τα μάγουλα, το πηγούνι, τα μουστάκια, κ.α.

Το ρύγχος αρχίζει από την άκρη της πάνω σιαγόνας και φτάνει μέχρι την άκρη του ματιού. Τα μάγουλα είναι μεταξύ του οφθαλμού και της γωνίας του προεπικαλυματικού βραγχοκαλύμματος.

Το στόμα βρίσκεται στο μπροστινό μέρος του ψαριού αλλά η ακριβής θέση του μπορεί να διαφέρει από είδος σε είδος. Μπορεί να είναι inferior (όπως σε πολλά είδη καρχαριών, σαλαχιών, οξύρυγχων κ.α.), subterminal όπως σε *Barbus sp.*, Τελικό όπως στην πέστροφα, ή και superior όπως στην δράκαινα, στον λύχνο κλπ.

Η κάτω σιαγόνα και τα οστά της άνω σιαγόνας είναι συνήθως ορατά στην εξωτερική μορφολογία του ψαριού. Οι περισσότεροι οστεϊχθύες έχουν στόματα που

μπορούν να προεκταθούν. Τα δόντια βρίσκονται στο στόμα. Πίσω από τη στοματική κοιλότητα βρίσκεται η βραγχιακή κοιλότητα.

Τα μουστάκια είναι σαρκώδεις, επίμηκεις «φορείς» μηχανικών και χημικών αισθητικών δεκτών, και βρίσκονται συνήθως γύρω από τα ρουθούνια και στο στόμα και στο πηγούνι. Εκτός από τα μουστάκια πολλά ψάρια έχουν άλλες δερματικές πτυχές που δεν φέρνουν αισθητικούς δέκτες, αλλά χρησιμοποιούνται κυρίως για κάλυψη του οργανισμού στο περιβάλλον του (σκορπιού, ιππόκαμποι).

Στο κεφάλι πολλών ψαριών υπάρχουν και οστέινες ακτίνες (αγκάθια) πάνω σε πολλά οστά. Συνήθως βρίσκονται στο προεκαλυμματικό και επικαλυμματικό βραγχιοκάλυμμα (πέρκα, δράκαινα, λαβράκια) αλλά και σε άλλα σημεία (σκορπιόι, Cottus sp.).

Ο κορμός αρχίζει από το τέλος της βραγχιακής κοιλότητας και φτάνει στα περισσότερα ψάρια μέχρι την αρχή του εδρικού πτερυγίου, αν και ο αληθινός διαχωρισμός μεταξύ του κορμού και της ουράς είναι εσωτερικός (στην σπονδυλική στήλη). Ο κορμός μπορεί να έχει διάφορες μορφές.

Η πλευρική γραμμή στο πλάϊ του ψαριού πολλές φορές εμφανής με γυμνό μάτι και είναι αισθητήριο όργανο αντίληψης της πίεσης και μικρής συχνότητας ήχων.

Στο κορμό διακρίνουμε τα πτερύγια. Τα πτερύγια διακρίνονται σε μονά ή άζυγα (ραχιαίο, εδρικό, ουραίο) και ζυγά (πλευρικά και θωρακικά ή κοιλιακά).

Τα πτερύγια είναι όργανα κίνησης και ισορροπίας για τα ψάρια. Τα πτερύγια είναι μεμβρανώδεις προεξοχές του σώματος των ψαριών που συγκρατούνται από ακτίνες (εκτός του λιπώδους πτερυγίου). Οι ακτίνες μπορεί να είναι οστέινες (σκληρές) ή χόνδρινες (μαλακές). Οι χόνδρινες ακτίνες παρουσιάζουν μεταμέρια και μπορεί να είναι διακλαδιζόμενες. Οι οστέινες (σκληρές) ακτίνες δεν έχουν μεταμερή.

Η θέση και μορφή των πτερυγίων καθώς και ο αριθμός των σκληρών (συμβολίζονται με λατινικούς αριθμούς) και των μαλακών ακτινών (συμβολίζονται με αραβικούς αριθμούς) χρησιμοποιούνται στη συστηματική ταξινόμηση των ψαριών.

D	dorsal	ραχιαία	D1,D2
C	caudal	ουραίο	
A	anal	εδρικό	
P	pectoral	πλευρικά	
V	pelvic	θωρακικά ή κοιλιακά	

Το ραχιαίο πτερύγιο μπορεί να καταλαμβάνει μεγάλο ή μικρό τμήμα της ράχης και μπορεί να αποτελείται από 1-3 τμήματα. Μερικές οικογένειες ψαριών

(Gymnotidae της Νοτίου Αμερικής) δεν έχουν καθόλου ραχιαίο πτερύγιο. Σε μερικά άλλα (χέλια) είναι ενωμένο με την ουρά και το εδρικό πτερύγιο (Anguilliformes).

Στους περισσότερους οστεϊχθύες το πρώτο μέρος του ραχιαίου (το πρώτο ραχιαίο αν υπάρχουν 2) υποστηρίζεται από σκληρές ακτίνες και είναι λιγότερο εύκαμπτο από το δεύτερο που στηρίζεται σε μαλακές ακτίνες. Μερικές ομάδες ψαριών (Salmonidae), διάφορα γατόψαρα (Siluriformes), Characoids και Myctophidae, έχουν ένα μικρό, μαλακό, σαρκώδες, και όχι ακτινωτό πτερύγιο που ονομάζεται λιπώδες.

Ο ρόλος των ραχιαίων πτερυγίων είναι η ισορροπία και η γρήγορη αλλαγή διεύθυνσης. Μερικά ψάρια με μικρό (ιππόκαμποι) ή μεγάλο ραχιαίο το χρησιμοποιούν και για την κίνηση τους. Πολλά σκομβροειδή έχουν μια σειρά μικρών πτερυγίων πίσω από το ραχιαίο. Αυτές αποτελούνται από λίγες μαλακές ακτίνες με σκληρό δέρμα. Πολλά είδη της οικογένειας του μπακαλιάρου (Gadidae) έχουν 3 ραχιαία, όλα με μαλακές ακτίνες

Το εδρικό πτερύγιο στα περισσότερα ψάρια βρίσκονται πίσω από την έδρα. Ψάρια που στερούνται εδρικό πτερύγιο είναι lampreys, χίμαιρες, σαλάχια, μερικοί καρχαρίες, και λίγοι οστεϊχθείς. Το εδρικό πτερύγιο είναι συνήθως μικρό αν και υπάρχουν ψάρια που έχουν μεγάλα εδρικά που αρχίζουν από την έδρα και φτάνουν και έως το ουραίο πτερύγιο. Οι γλώσσες (Pleuronectidae) έχουν μεγάλα εδρικά πτερύγια. Λίγα ψάρια (μπακαλιάρου, Gadidae) έχουν πάνω από 1 εδρικό πτερύγιο. Μερικά όπως τα σαφρίδια (Trachurus) έχουν τις εδρικές σκληρές ακτίνες χωριστά από τις μαλακές. Μικροπτερύγια πίσω από το εδρικό βρίσκονται στα σκομβροειδή (Scombridae) ψάρια (σκουμπριά, τόννοι, κτλ.). Το εδρικό πτερύγιο χρησιμεύει στην ισορροπία του ψαριού.

Το ουραίο πτερύγιο συναντιέται σε ποικιλία μεγεθών και μορφών. Οι περισσότεροι κοινοί οστεϊχθύες έχουν ομόκερκο ουραίο (εξωτερική συμμετρικό, εσωτερικά ασύμμετρο). Ψάρια με ημισεληνοειδές ουραίο και λεπτό ουραίο άκρο όπως οι ξιφίες και οι τόνοι, είναι γρήγοροι κολυμβητές και ικανοί για γρήγορη συνεχόμενοι κίνηση. Ψάρια με στρόγγυλο, αποκοπτόμενο, εγκοπτόμενο, επίλοβο, και ισόλοβο είναι καλοί κολυμβητές αλλά όχι τόσο καλοί όσο ψάρια με ημισεληνοειδές ουραίο. Το συμμετρικό ουραίο στα μπακαλιαροειδή (Gadidae) ονομάζεται ισόκερκο.

Τα πλευρικά πτερύγια στους οστεϊχθείς αποτελούνται από μαλακές ακτίνες και βρίσκονται συνήθως πίσω από τα βραγχιοκαλύμματα. Χρησιμοποιούνται για κινήσεις πάνω κάτω και για ισορροπία. Μικρά πλευρικά έχουν ψάρια με χελοειδή

μορφή σώματος που κινούνται συνήθως στο βυθό. Μερικά ψάρια χρησιμοποιούν τα πλευρικά πτερύγια τους για να «πετούν» χελιδονόψαρα (Exocoetidae) και άλλα για να πηδούν (Gastropolecidae, γλυκού νερού στην Νότιο Αμερική) έξω από το νερό. Τα γατόψαρα έχουν σχηματίσει μια συμπαγή σαν αγκάθι κατασκευή από μαλακές ακτίνες. Ψάρια όπως τα καπόνια έχουν ακτίνες σαν δάχτυλα στο μπροστινό μέρος των πλευρικών πτερυγίων που τους βοηθούν να «περπατούν» στο βυθό. Σεξουαλικός διμορφισμός στα ψάρια είναι κοινός στα πλευρικά όπως και σε άλλα πτερύγια.

Τα πελβικά πτερύγια (θωρακικά ή κοιλιακά) είναι συχνά μικρότερα από τα πλευρικά και βρίσκονται σε διαφορετικές περιοχές σε σχέση με τον κορμό του ψαριού. Στα περισσότερα ψάρια βρίσκονται κάτω και πίσω από τα πλευρικά και σε αυτή την περίπτωση ονομάζονται θωρακικά. Τα πελβικά πτερύγια έχουν συνήθως 1 σκληρή και μερικές μαλακές ακτίνες. Είναι μικρά στα χελοειδή ψάρια σε μερικά έχουν γίνει βεντουζοειδής κατασκευές (Gobies, Gobiidae) και βοηθούν τα ψάρια στο να μένουν κολλημένα κάπου. Σε πολλά είδη αρσενικών σκυλόψαρων τα πτερύγια αυτά έχουν μετατραπεί σε γονοπόδια.

Κάτω από το δέρμα ενός οστεϊχθύ αναπτύσσεται το μυϊκό σύστημα. Μπορούμε να παρατηρήσουμε τα μυομερή σε W διάταξη καθώς και την διαφοροποίηση των μυών σε ερυθρούς και λευκούς.

## ANATOMIA

Στην βραγχιακή κοιλότητα βρίσκονται τα 4 ζεύγη βραγχίων που αποτελούνται από τα βραγχιακά τόξα, τις βραγχιακές άκανθες και τα βραγχιακά νημάτια. Στην άκρη των βραγχίων και στην φαρυγγική κοιλότητα μπορούμε να δούμε στους περισσότερους οστεϊχθύες τα φαρυγγικά δόντια. Πίσω και λίγο κάτω από τα βραγχια βρίσκεται και η καρδιά (σκούρο κόκκινο χρώμα).

Στην κοιλιακή κοιλότητα του οστεϊχθύ βρίσκονται το στομάχι, ένα όργανο συνήθως κυλινδρικού σχήματος, το οποίο ενώνεται στην μία άκρη του με τη στοματική κοιλότητα (μέσο του οισοφάγου) και στην άλλη με το έντερο. Το έντερο καταλήγει στην έδρα και το μέγεθος του (μήκος) εξαρτάται από τις διατροφικές συνήθειες του ψαριού. Εκεί που τελειώνει το στομάχι και αρχίζει το έντερο μπορούμε να δούμε τις πυλωρικές αποφύσεις. Κοντά στο στομάχι και στο πρόσθιο τμήμα του εντέρου βρίσκεται η σπλήνα (σκούρο κόκκινο χρώμα), το συκώτι (συνήθως δίλοβο και κόκκινου χρώματος) και η χοληδόχος κύστη (όχι πάντοτε

ορατή). Το πάγκρεας είναι διάχυτο και ενωμένο με το συκώτι στα περισσότερα ψάρια και γι' αυτό το λόγο δεν είναι πάντοτε ορατό. Κοντότερα στον αξονικό σκελετό του ψαριού βρίσκονται οι γονάδες (2) που έχουν ταινιοειδές σχήμα και λευκό ή υπόλευκο χρώμα στα αρσενικά και σακοειδές σχήμα και κίτρινου ή πορτοκαλί χρώμα στα θηλυκά. Μεταξύ των γονάδων βρίσκεται και η νηκτική κύστη, ένα ογκώδες σακοειδές όργανο που ρυθμίζει την πλευστότητα του ψαριού. Όταν είναι παρούσα (δεν έχουν όλοι οι οστεϊχθύες νηκτική κύστη) βρίσκεται εφάπτομενη του αξονικού σκελετού. Οι δύο νεφροί είναι επιμήκεις όργανα που εφάπτονται του αξονικού σκελετού και έχουν σκούρο κόκκινο, καφέ ή και μαύρο χρώμα.

Τομή στον εγκέφαλο αποκαλύπτει τα επιμέρους τμήματα του (τελεγκέφαλος, διεγκέφαλος, μεσεγκέφαλος, μετεγκέφαλος, μυελεγκέφαλος). Ο τελεγκέφαλος που φέρει και τους οσφρητικούς λοβούς, και ο διεγκέφαλος δεν είναι πολύ ανεπτυγμένοι στους περισσότερους οστεϊχθύες. Σε αντίθεση, ο μεσεγκέφαλος (φέρει τους οπτικούς λοβούς) και ο μετεγκέφαλος είναι πολύ ανεπτυγμένοι.

## ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

1. Παρατήρηση εξωτερικών χαρακτηριστικών του σώματος.
2. Επιφανειακή τομή με νυστέρι πίσω από το κεφάλι και τα πλευρικά πτερύγια. Η τομή επεκτείνεται προς τα πίσω μέχρι την ουρά τόσο στην ράχη, όσο και στην κοιλιά. Προσεκτικά με μια λαβίδα αφαιρούμε το δέρμα αποκαλύπτοντας τους μύες. Κόβουμε με νυστέρι η ουρά του ψαριού στο μέσον της βάσης του εδρικού πτερυγίου. Παρατήρηση στο χρώμα και διάταξη των μυών, νωτιαίου μυελού, αιμοφόρων αγγείων.
3. Με τη χρήση ψαλιδιού γίνεται μία τομή αρχίζοντας από την έδρα και καταλήγοντας στο ύψος του βραγχιακού επικαλύμματος. Στη συνέχεια γίνονται δύο κάθετες σε αυτή τομές στη αρχή (έδρα) και το τέλος της (βραγχιακό επικάλυμμα). Ανασηκώνεται ή αφαιρείται το τμήμα του σώματος που σκεπάζει την σπλαχνική κοιλότητα. Παρατήρηση, και αφαίρεση των οργάνων (βράγχια, φαρυγγικά δόντια, καρδιά, πεπτικό σύστημα (στομάχι, πυλωρικές αποφύσεις, συκώτι, σπλήνα, έντερο), γονάδες, νεφρά και ά υπάρχουν χοληδόχο και νηκτική κύστη).
4. Ραχιαία τομή στο ύψος του εγκεφάλου και παρατήρηση των εγκεφαλικών τμημάτων.

