

## **PRESS RELEASE**

8 March 2012

### **Research at the Institute of Molecular Biology and Biotechnology reveals similarities in the development of insect and vertebrate body segments**

Work by researchers at the Institute of Molecular Biology and Biotechnology (IMBB) in Greece, whose results are published today in the journal *Science*, reveals that the repeated parts of animal bodies – for example the vertebrae in our spine – are generated by a similar mechanism not only among vertebrates (fish, birds, mammals, etc.) but also in our more distant relatives, the insects.

All living organisms - humans, other animals, plants, microbes - are related to one another: they descend from common ancestors that lived hundreds of million years ago. They all share a common history that is evident in the structure of their genes and the functions of their cells. Apart from these similarities there are also important differences, mechanisms that have taken different evolutionary paths, explaining the differences that one easily observes when comparing plants, fungi and animals, or an insect, a fish and a mouse.

The vertebrae and the ribs of humans and other animals are perhaps the clearest indication that the body of vertebrates is made from repeated units, called somites. The somites form sequentially from head to tail as the embryo grows (in humans this occurs approximately 3 weeks after conception), by a mechanism that involves successive pulses of expression of specific regulatory genes. The mechanism is referred to as the 'segmentation clock'. The Development and Evolution team at IMBB, led by Dr Michalis Averof, developed new imaging techniques that enabled it to study the same process in insects, using a beetle as an experimental organism. Insects do not have vertebrae, but their body is composed of segments that form sequentially in the embryo. The team found that, similar to vertebrates, the formation of insect segments is accompanied by pulses of gene expression. We still do not know whether this similarity is due to our common origins with insects – i.e. whether this mechanism already existed in our common ancestors – or whether it reflects a similar mechanism that was invented independently in the insect and vertebrate lineages. Whatever the evolutionary origin of the mechanism, this work highlights the profound similarities that underlie development in diverse animals, and contributes to a better understanding of these mechanisms using a new experimental model.

The research was conducted at IMBB, in Heraklion (Crete), by Andres Sarrazin, Andrew Peel and Michalis Averof. It was funded by the European Union FP6 programmes Marie Curie 'CELLIMAGE' and 'ZOONET'.

Further information:

Michalis Averof ([averof@imbb.forth](mailto:averof@imbb.forth))

<http://www.imbb.forth.gr/people/averof/>

<http://www.sciencemag.org/content/early/2012/03/07/science.1218256>

## ΔΕΛΤΙΟ ΤΥΠΟΥ

8 Μαρτίου 2012

### **Έρευνα στο Ινστιτούτο Μοριακής Βιολογίας και Βιοτεχνολογίας του ΙΤΕ αποκαλύπτει σημαντικές αναλογίες στους μηχανισμούς ανάπτυξης εντόμων και σπονδυλωτών**

Πρόσφατη έρευνα στο Ινστιτούτο Μοριακής Βιολογίας και Βιοτεχνολογίας (IMBB) του ΙΤΕ, τα αποτελέσματα της οποίας δημοσιεύονται σήμερα στο επιστημονικό περιοδικό Science, αποκαλύπτει ότι τα επαναλαμβανόμενα μέρη του σώματός μας – π.χ. οι σπόνδυλοι στη σπονδυλική μας στήλη – σχηματίζονται με παρόμοιο μηχανισμό όχι μόνο στα σπονδυλωτά ζώα (όπως ψάρια, πτηνά, θηλαστικά κλπ.), αλλά και σε απομακρυσμένους συγγενείς μας, στα έντομα.

Όλοι οι ζωντανοί οργανισμοί – οι άνθρωποι, τα υπόλοιπα ζώα, τα φυτά, τα μικρόβια – είναι συγγενείς μεταξύ τους: προέρχονται από κοινούς προγόνους, που έζησαν πριν από πολλά εκατομμύρια χρόνια. Αυτοί οι τόσο διαφορετικοί οργανισμοί μοιράζονται μια κοινή ιστορία που φαίνεται πιο ξεκάθαρα στη δομή των γονιδίων και στην κυτταρική λειτουργία. Πέρα όμως από τις ομοιότητες, υπάρχουν και διαφορές, δηλαδή μηχανισμοί που πήραν διαφορετικούς εξελικτικούς δρόμους και που εξηγούν τις διαφορές που εύκολα παρατηρεί κανείς ανάμεσα στα φυτά, στους μύκητες και στα ζώα, ανάμεσα σε ένα έντομο, ένα ψάρι κι έναν ποντικό.

Οι σπόνδυλοι και οι πλευρές που συναντάμε στους ανθρώπους και σε άλλα ζώα αποτελούν ίσως την πιο ξεκάθαρη ένδειξη ότι το σώμα των σπονδυλωτών ζώων φτιάχνεται κατά τη διάρκεια της εμβρυογένεσης από επαναλαμβανόμενα μέρη, που ονομάζονται σωμίτες. Οι σωμίτες σχηματίζονται διαδοχικά από το κεφάλι προς την ουρά καθώς το έμβρυο μεγαλώνει (στον άνθρωπο αυτό γίνεται περίπου 3 εβδομάδες μετά τη σύλληψη), με ένα μηχανισμό που βασίζεται σε διαδοχικούς παλμούς έκφρασης συγκεκριμένων ρυθμιστικών γονιδίων. Η ερευνητική ομάδα Ανάπτυξης και Εξέλιξης του IMBB, με επικεφαλής τον Δρ Μιχάλη Αβέρωφ, ανέπτυξε νέες τεχνικές απεικόνισης που της επέτρεψαν να μελετήσει την ίδια διαδικασία στα έντομα, χρησιμοποιώντας ως πειραματικό μοντέλο το σκαθάρι. Το σώμα των εντόμων, αν και δεν έχει σπονδύλους, αποτελείται κι αυτό από επαναλαμβανόμενα μέρη που σχηματίζονται διαδοχικά στο έμβρυο. Η έρευνα της ομάδας αποκάλυψε ότι, παρόμοια με τις διαδικασίες που έχουν παρατηρηθεί στον άνθρωπο και σε άλλα σπονδυλωτά, έτσι και στα έντομα ο σχηματισμός του σώματος συνοδεύεται από χαρακτηριστικούς παλμούς γονιδιακής έκφρασης. Δεν γνωρίζουμε ακόμα αν αυτή η ομοιότητα οφείλεται στην κοινή προέλευσή μας με τα έντομα, αν δηλαδή ο μηχανισμός αυτός υπήρχε ήδη στους κοινούς μας προγόνους, ή αν πρόκειται για έναν παρόμοιο μηχανισμό που ανακαλύφθηκε ανεξάρτητα στην εξελικτική πορεία των εντόμων και των σπονδυλωτών. Ανεξάρτητα από την εξελικτική προέλευση του μηχανισμού, τα αποτελέσματα της ερευνητικής ομάδας του IMBB αναδεικνύουν τους κοινούς μηχανισμούς ανάπτυξης που μας συνδέουν με τα υπόλοιπα ζώα, και συμβάλλουν στην καλύτερη κατανόηση αυτών των μηχανισμών χρησιμοποιώντας νέα πειραματικά μοντέλα.

Η έρευνα έγινε στο IMBB, στο Ηράκλειο Κρήτης, από τους Andres Sarrazin, Andrew Peel και Μιχάλη Αβέρωφ. Χρηματοδοτήθηκε από τα ερευνητικά προγράμματα της Ευρωπαϊκής Ένωσης FP6 Marie Curie 'CELLIMAGE' και 'ZOONET'.

Περισσότερες πληροφορίες:

Μιχάλης Αβέρωφ ([averof@imbb.forth](mailto:averof@imbb.forth))

<http://www.imbb.forth.gr/people/averof/>

<http://www.sciencemag.org/content/early/2012/03/07/science.1218256>