

Κώδικας μέσα στον κώδικα του DNA

Ο καθηγητής Γενετικής και Ιατρικής στο Πανεπιστήμιο της Ουάσιγκτον, Ιωάννης Σταματογιαννόπουλος, μιλάει για την ανακάλυψή του

Συνέντευξη στην ΑΣΠΑΣΙΑ ΔΑΣΚΑΛΟΠΟΥΛΟΥ

Έναν δεύτερο κώδικα, κρυμμένο μέσα στον γνωστό γενετικό μας κώδικα, εντόπισε η επιστημονική ομάδα του ελληνικής καταγωγής καθηγητή Γενετικής και Ιατρικής στο Πανεπιστήμιο της Ουάσιγκτον, στο Σιάτλ των Ηνωμένων Πολιτειών, Ιωάννη (John) Σταματογιαννόπουλου, όπως δημοσίευσε φέτος τον χειμώνα το επιστημονικό περιοδικό Science. «Αυτό που ανακαλύψαμε είναι ότι ο γενετικός κώδικας δεν διαβάζεται με έναν, αλλά με δύο τρόπους», λέει στην «Κ» ο κ. Σταματογιαννόπουλος, μιλώντας για πρώτη φορά με λεπτομέρειες για τη θεμελιώδη αυτή ανακάλυψη, η οποία προβλέπεται να αλλάξει τα βιβλία Βιολογίας μέσα στα επόμενα χρόνια.

- Έχουν περάσει πάνω από 50 χρόνια από τότε που αποκρυπτογραφήθηκε ο γενετικός κώδικας. Πώς «κατάφερε» αυτός ο δεύτερος κώδικας να μείνει κρυμμένος από τα μάτια τόσων επιστημόνων για μισό αιώνα;

- Το μυστικό σε κάθε επιστήμη είναι να μην τυφλώνεσαι από αυτά που ήδη γνωρίζεις. Και αυτό που γνωρίζαμε μέχρι πρόσφατα ήταν ότι οι περιοχές του γονιδιώματος που κωδικοποιούν πρωτεΐνες, τα δομικά υλικά των κυττάρων, αποτελούν «προστατευμένες» περιοχές. Με άλλα λόγια, όλοι πιστεύαμε ότι το γονιδίωμα είναι χωρισμένο σε δύο διακριτά μέρη, στις κωδικές περιοχές, όπου κωδικοποιούνται οι πρωτεΐνες και καταλαμβάνουν το 2% του γονιδιώματος, και στις μη κωδικές περιοχές, που είναι υπεύθυνες για άλλες λειτουργίες. Τα πρόσφατα ευρήματα όμως αποδεικνύουν ότι κάτι τέτοιο δεν ισχύει. Ο γενετικός κώδικας, οι οδηγίες δηλαδή για την παραγωγή των πρωτεϊνών, και ο ρυθμιστικός κώδικας, οι οδηγίες για την πραγματοποίηση άλλων λειτουργιών του οργανισμού, δεν είναι «γραμμένοι» σε διαφορετικά σημεία στο γονιδίωμα, αλλά ο ένας επάνω στον άλλο.

- Τι είδους λειτουργίες επιτελούν αυτές οι μη κωδικές περιοχές;

- Μια από τις σημαντικότερες λειτουργίες αφορά τον έλεγχο των γονιδίων. Στο εργαστήριο μας μελετάμε εδώ και χρόνια τον μηχανισμό ελέγχου των γονιδίων και εργαζόμαστε πάνω στη χαρτογράφηση των μη κωδικών περιοχών του γονιδιώματος. Σε αυτές τις περιοχές είναι γραμμένος ο ρυθμιστικός κώδικας, ο οποίος δίνει οδηγίες για την κωδικοποίηση ενός άλλου είδους πρωτεϊνών, των οποίων ο ρόλος είναι να δίνουν ζωή στο γονιδίωμα. Οι πρωτεΐνες αυτές, οι οποίες ονομάζονται DNA-προσδένουσες ή ρυθμιστικές πρωτεΐνες, ευθύνονται για όλες τις διεργασίες του κυττάρου, από τις πιο απλές μέχρι τις πιο σύνθετες, όπως, για παράδειγμα, για την ανάπτυξη και την εξειδίκευση των διαφορετικών τύπων κυττάρου. Με άλλα λόγια, χωρίς αυτές τις πρωτεΐνες, τα γονίδια θα έμεναν με σταυρωμένα τα χέρια, χωρίς να ξέρουν τι εργασία χρειάζεται να επιτελέσουν. Αυτές οι πρωτεΐνες όμως αναλαμβάνουν να ενεργοποιούν τα γονίδια, ώστε αυτά να αρχίσουν να παράγουν τα προϊόντα τους, στο σωστό κύτταρο, την κατάλληλη στιγμή. Ενώ γνωρίζαμε για την

Οι νέες πληροφορίες θα μας βοηθήσουν να καταλάβουμε τους μηχανισμούς εμφάνισης και εξέλιξης μιας ασθένειας και να σχεδιάσουμε νέες θεραπείες.

ύπαρξη αυτών των πρωτεϊνών από τη δεκαετία του '80, και κατά συνέπεια και για την ύπαρξη ενός δεύτερου κώδικα, του ρυθμιστικού κώδικα, δεν μπορούσαμε να εντοπίσουμε πού βρίσκεται αυτός μέσα στο γονιδίωμα. Αυτό που μόλις ανακαλύψαμε με την ερευνητική μου ομάδα είναι ότι ο ρυθμιστικός κώδικας δεν βρίσκεται σε ένα ξεχωριστό κομμάτι του γονιδιώματος, αλλά σημαντικό μέρος αυτής της πληροφορίας είναι γραμμένο πάνω στον ήδη γνωστό μας γενετικό κώδικα. Οι ρυθμιστικές πρωτεΐνες, λοιπόν, διαβάζουν τον γενετικό μας κώδικα αλλά με διαφορετικό τρόπο.

- Έχουμε μάθει στο σχολείο ότι όλοι οι οργανισμοί έχουν σχεδόν τον ίδιο γενετικό κώδικα. Ισχύει αυτό και για τον ρυθμιστικό κώδικα;
- Την ίδια έρευνα την κάναμε και σε ζώα και πρόσφατα και σε φυτά, διαπιστώνοντας ότι και σε αυτά ο ένας κώδικας είναι γραμμένος επάνω στον άλλον. Ο γενετικός κώδικας φαίνεται να αποτελεί μια εξαιρετικά ευέλικτη συσκευή αποθήκευσης πληροφοριών.



«Αυτό που ανακαλύψαμε είναι ότι ο γενετικός κώδικας δεν διαβάζεται με έναν, αλλά με δύο τρόπους», λέει στην «Κ» ο καθηγητής Γενετικής και Ιατρικής στο Πανεπιστήμιο της Ουάσιγκτον, Ιωάννης (John) Σταματογιαννόπουλος.

Οι μηχανισμοί

- Πώς θα συμβάλει αυτή η ανακάλυψη στην καλύτερη πρόληψη και θεραπεία ασθενειών;
- Μέχρι πρόσφατα, είχαμε την εντύπωση ότι γνωρίζουμε τουλάχιστον πώς λειτουργούν οι περιοχές εκείνες που κωδικοποιούν τις πρωτεΐνες, άρα και τον ρόλο που διαδραματίζουν σε κάποιες ασθένειες. Αυτό όμως φαίνεται πως ανατρέπεται. Την τελευταία περίπου δεκαετία, έχουν γίνει μεγάλες επενδύσεις στην προσπάθεια να εντοπιστούν οι γενετικές αλλαγές που συνδέονται με ασθένειες. Παρ' όλα αυτά το 99% των πιο κοινών ανθρώπινων ασθενειών, όπως ο διαβήτης ή ο καρκίνος, δεν συνδέεται με αλλαγές στις περιοχές του γονιδιώματος που κωδικοποιούν πρωτεΐνες, αλλά -όπως ανακαλύψαμε πριν από μόλις ένα χρόνο- στις ρυθμιστικές περιοχές του DNA. Οι πληροφορίες που ευελπιστούμε να πάρουμε από τον ρυθμιστικό κώδικα μέσα στα επόμενα χρόνια θα μας βοηθήσουν να καταλάβουμε τους μηχανισμούς που διέπουν την εμφάνιση και την εξέλιξη μιας ασθένειας και να σχεδιάσουμε νέες θεραπείες.

«Η φύση είναι πιο ευφυής από τον άνθρωπο»

- Πόσο γρήγορα θα επηρεάσει αυτή η ανακάλυψη τη ζωή μας;
- Αυτά είναι θεμελιώδη ευρήματα και θα χρειαστεί να περάσουν χρόνια μέχρι να εφαρμοστούν στη διάγνωση και θεραπεία ασθενειών. Η ανακάλυψη της δομής του DNA πήρε δεκαετίες μέχρι να αρχίσει να επηρεάζει τη ζωή του μέσου ανθρώπου. Σκεφτείτε το ανθρώπινο σύστημα σαν τη μηχανή του αυτοκινήτου σας. Αυτή τη στιγμή γνωρίζουμε την ύπαρξη της μηχανής και ίσως να έχουμε μια γενική ιδέα για το πώς λειτουργούν κάποια μέρη της. Όσο περισσότερες όμως λεπτομέρειες μαθαίνουμε, γινόμαστε όλο και πιο ικανοί να επιδιορθώσουμε τυχόν βλάβες.

- Ο γενετικός κώδικας φαίνεται να μας επιφυλάσσει και άλλες εκπλήξεις;
- Νομίζω ότι το μάθημα που πήραμε για άλλη μία φορά είναι ότι η φύση είναι εγγενώς πιο ευφυής από τον άνθρωπο. Σίγουρα υπάρχουν και άλλα πράγματα να ανακαλύψουμε στην πορεία. Αλλά για να το κάνουμε αυτό, όλοι μας, και ιδιαίτερα οι επιστήμονες, χρειάζεται να διατηρήσουμε την παιδική μας περιέργεια και να ξεχνάμε πού και πού αυτά που ήδη γνωρίζουμε.

Κυριακή 23 Φεβρουαρίου 2014, Η Καθημερινή, Επιστήμη, σελ. 28.