

Τρία μωρά στο μαιευτήριο – Σενάριο 2

Οι τεχνικές του ανασυνδυασμένου DNA και της PCR χρησιμοποιούνται σήμερα ευρέως για την ταυτοποίηση DNA σε εγκληματολογικές έρευνες ή στην εύρεση της πατρότητας. Η διαδικασία αυτή ονομάζεται αποτύπωμα DNA (DNA fingerprinting).

Στο μαιευτήριο υπάρχουν τρία μωρά (Μωρό Α, Μωρό Β και Μωρό Γ) και τρία ζευγάρια γονέων τα οποία βρίσκονται σε σύγχυση και ανησυχούν για το ποιο είναι το δικό τους μωρό. Το ένα ζευγάρι είναι ο Πατέρας 1 και η Μητέρα 1, το άλλο ζευγάρι είναι ο Πατέρας 2 και η Μητέρα 2 και το τρίτο ζευγάρι είναι ο Πατέρας 3 και η Μητέρα 3.

Πώς μπορούμε να καταλάβουμε ποιο μωρό ανήκει σε ποιο ζευγάρι γονέων.

Στο γονιδίωμα του ανθρώπου υπάρχουν περιοχές με αλληλουχίες DNA που δεν κωδικοποιούν γενετικές πληροφορίες, ούτε περιέχουν επαναλαμβανόμενες αλληλουχίες. Μία τέτοια περιοχή, για παράδειγμα, βρίσκεται στο χρωμόσωμα 7. Διαφορετικά άτομα διαφέρουν ως προς το ζεύγος των υπογραμμισμένων βάσεων στην αλληλουχία στην εικόνα 1. Μερικά άτομα έχουν το ζεύγος T/A, ενώ μερικοί άλλοι έχουν στην ίδια θέση το ζεύγος A/T. Εάν συμβαίνει αυτό, τότε το DNA των ατόμων που έχουν το ζεύγος T/A μπορεί να εντοπιστεί από ένα ένζυμο περιορισμού που αναγνωρίζει την αλληλουχία 5'-TTGCAA-3' και να διαχωριστούν τα δύο T με αποτέλεσμα να προκύψουν δύο μικρότερα κομμάτια. Το DNA των ατόμων που έχουν το ζεύγος A/T θα παραμείνει ένα κομμάτι.

Για να προσδιορίσουμε ποιο ζευγάρι βάσεων έχει κάποιο άτομο πραγματοποιούμε αντίδραση PCR με πρότυπο δείγμα από το DNA του ατόμου αυτού. Οι εκκινητές (πρωταρχικά τμήματα) αποτελούνται από περίπου 20 νουκλεοτίδια ο καθένας και σχεδιάζονται έτσι ώστε να ταιριάζουν με τις αλληλουχίες που πλευρίζουν την εξεταζόμενη περιοχή.

πρόσθιος εκκινητής



5' - ...GATATCTTGCAAGTCCATCCTGCATGCACATGCTGATAC... - 3'

3' - ...CTATAGAACGTTTCAGGTAGGACGTACGTGTACGACTATG... - 5'



αντίστροφος εκκινητής

Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας για τους γονείς και τα μωρά του μαιευτηρίου πήραμε τα αποτελέσματα του παρακάτω πίνακα σχετικά με τα τμήματα DNA των εξεταζόμενων περιοχών:

Μέγεθος τμημάτων DNA (σε νουκλεοτίδια) για τους γονείς και τα μωρά									
αριθμ. νουκλ.	Πατέρας 1	Μητέρα 1	Πατέρας 2	Μητέρα 2	Πατέρας 3	Μητέρα 3	Μωρό 1	Μωρό 2	Μωρό 3
80	++	+			+	++	+		++
60		+	++	++	+		+	++	
20		+	++	++	+		+	++	

Το σύμβολο (+) αντιστοιχεί στον αριθμό των τμημάτων DNA (80, 60 ή 20 βάσεων) που έχει κάθε άτομο στο τμήμα του χρωμοσώματος 7 που εξετάζεται.

1. Γιατί κάποια άτομα του πίνακα παρουσιάζουν ενός μόνο μεγέθους τμήματα DNA;

2. Γιατί κάποια άτομα του πίνακα παρουσιάζουν δύο διαφορετικού μεγέθους τμήματα DNA;

3. Γιατί κάποια άτομα του πίνακα παρουσιάζουν τρία διαφορετικού μεγέθους τμήματα DNA;

4. Με τα δεδομένα που έχουμε μέχρι τώρα, για ποιο από τα μωρά (ένα ή περισσότερα) μπορούμε να πούμε οριστικά ποιοι είναι οι γονείς του; Να αιτιολογήσετε την απάντηση.