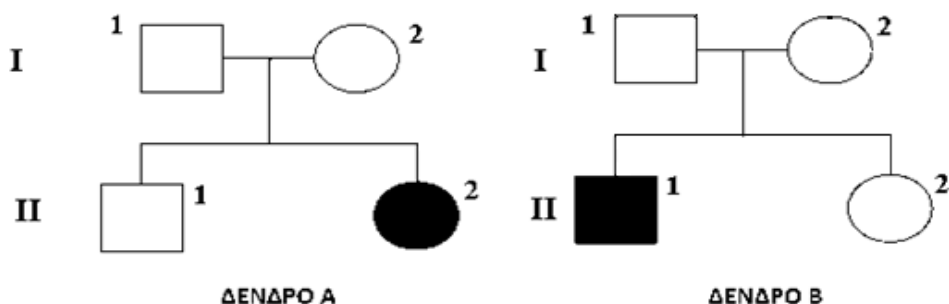


Προτεινόμενο θέμα Βιολογίας Κατεύθυνσης

1. Τα γενεαλογικά δένδρα Α και Β απεικονίζουν την κληρονομικότητα της κυστικής ίνωσης και της μερικής αχρωματοψίας στο πράσινο και το κόκκινο χρώμα, στην ίδια οικογένεια.



- i. Να εξηγήσετε ποιο δένδρο αντιστοιχεί στην κληρονομικότητα της κυστικής ίνωσης και ποιο στη μερική αχρωματοψία. Να γράψετε τους γονότυπους όλων των μελών της οικογένειας ως προς τις δύο ασθένειες ταυτόχρονα.
- ii. Να προσδιορίσετε την πιθανότητα που υπήρχε να γεννηθεί το άτομο II₂.

Απάντηση

- i. Γνωρίζουμε πως η κυστική ίνωση είναι μια ασθένεια που κληρονομείται με αυτοσωμικό υπολειπόμενο τύπο κληρονόμησης και η μερική αχρωματοψία στο πράσινο και το κόκκινο με φυλοσύνδετο υπολειπόμενο τύπο κληρονόμησης.

Παρατηρώντας τα δυο δένδρα βλέπουμε πως και στα δυο οι γονείς έχουν φυσιολογικό φαινότυπο για τις δύο ασθένειες. Όσον αφορά στα παιδιά τους, παρατηρούμε πως στο πρώτο πάσχει το κορίτσι ενώ στο δεύτερο το αγόρι.

Για την περίπτωση της μερικής αχρωματοψίας στο πράσινο και στο κόκκινο, έστω X^A το φυσιολογικό επικρατές αλληλόμορφο και X^a το υπολειπόμενο αλληλόμορφο, υπεύθυνο για την ασθένεια. Οι γονότυποι θα είναι:

I_1 : $X^A Y$, αφού δεν πάσχει

I_2 : $X^A X^A$ ή $X^A X^a$, ομοίως.

Όμως για να προκύψει παιδί που πάσχει από υγιείς γονείς, σε φυλοσύνδετη υπολειπόμενη ασθένεια, πρέπει να έχει η μητέρα το X^a , δηλαδή το υπολειπόμενο αλληλόμορφο που είναι υπεύθυνο για την ασθένεια. Συνεπώς ο γονότυπος της μητέρας θα είναι $X^A X^a$.

Σύμφωνα με το τεράγωνο του Punnett από τη διασταύρωση των δυο γονέων θα έχουμε:

Πατρική γενιά:	$\sigma X^A Y$	$\otimes$	$X^A X^a$
Γαμέτες:	X^A, Y		X^A, X^a

Τεράγωνο Punnett:

♀ ♂	X^A	X^a
X^A	$X^A X^A$	$X^A X^a$
Y	$X^A Y$	$X^a Y$

Γονότυποι: $1X^A X^A$: $1X^A X^a$: $1X^A Y$: $1X^a Y$

Φαινότυποι: 2 υγιή κορίτσια: 1 υγιές αγόρι: 1 αγόρι που πάσχει

Παρατηρούμε πως από την παραπάνω διασταύρωση, για την αχρωματοψία στο πράσινο και το κόκκινο μπορεί να προκύψει μόνο αγόρι πάσχων, συνεπώς στην ασθένεια αυτή αντιστοιχεί το δένδρο Β. Έτσι οι γονότυποι των μελών της οικογένειας θα είναι:

$I_1: X^A Y$ $I_2: X^A X^a$ $II_1: X^a Y$ $II_2: X^A X^A$ ή $X^A X^a$

Στην περίπτωση της κυστικής ίνωσης (δένδρο Α), έστω Κ το φυσιολογικό επικρατές αλληλόμορφο και κ το υπολειπόμενο αλληλόμορφο, υπεύθυνο για την ασθένεια. Οι γονότυποι και των γονέων θα είναι:

$I_1: AA$ ή Aa $I_2: AA$ ή Aa

Για να προκύψει όμως ασθενές παιδί, δηλαδή παιδί με γονότυπο αα θα πρέπει να κληρονομήσει ένα α από τον κάθε γονέα. Συνεπώς και οι δύο γονείς θα έχουν γονότυπο Αα. Άρα θα έχουμε:

$I_1: Aa$ $I_2: Aa$ $II_1: AA$ ή Aa $II_2: aa$

Έτσι, οι γονότυποι των μελών της οικογένειας και για τις δυο ασθένειες θα είναι:

$I_1: Aa X^A Y$ $I_2: Aa X^A X^a$ $II_1: AA X^a Y$ ή $Aa X^a Y$ $II_2: aa X^A X^A$ ή $aa X^A X^a$

ii. Για το άτομο II_2 η πιθανότητα να γεννηθεί με αυτά τα χαρακτηριστικά ήταν:

$$1/4 \times 1/4 = 1/16 \text{ ή } 6,25\%$$