

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΣΑΒΒΑΤΟ 04 ΙΟΥΝΙΟΥ 2005

ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΘΕΜΑ 1

1. γ
2. α
3. α
4. β
5. δ

ΘΕΜΑ 2

1. Σχολικό βιβλίο σελίδα 131 « Ένας τρόπος βελτίωσης ... με επιθυμητές ιδιότητες. »
Σχολικό βιβλίο σελίδα 135 « Είναι φανερό ότι η χρησιμοποίηση ... με παραδοσιακές τεχνικές. »
2. Σχολικό βιβλίο σελίδα 15 – 17 « Η ανακάλυψη της διπλής έλικας ... από το 5' άκρο της άλλης. »
3. Σχολικό βιβλίο σελίδα 119 « Οι ιντερφερόνες είναι ... με αυτή της ινσουλίνης. »

ΘΕΜΑ 3

1. Γνωρίζουμε πως γενεαλογικό δέντρο είναι η διαγραμματική απεικόνιση των μελών μιας οικογένειας για πολλές γενιές, στην οποία αναπαριστώνται οι γάμοι, η σειρά των γεννήσεων, το φύλο των ατόμων

και ο φαινότυπος τους σε σχέση με κάποιον συγκεκριμένο χαρακτήρα. Αυτό συνεισφέρει στη μελέτη του τρόπου κληρονόμησης διαφόρων γενετικών ασθενειών.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση μέσω του γενεαλογικού δέντρου θα πρέπει να προσδιοριστεί ο τύπος κληρονόμησης της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας. Οι πιθανοί τύποι κληρονόμησης μιας ασθένειας είναι: α) φυλοσύνδετος επικρατής, β) φυλοσύνδετος υπολειπόμενος, γ) αυτοσωμικός επικρατής και δ) αυτοσωμικός υπολειπόμενος.

Πιο συγκεκριμένα έστω ότι το γνώρισμα κληρονομείται με επικρατή τύπο κληρονομικότητας. Τότε είτε εάν το γνώρισμα είναι φυλοσύνδετο είτε αυτοσωμικό γνωρίζουμε πως ένας ασθενής απόγονος έχει τουλάχιστον έναν ασθενή γονέα. Η περίπτωση αυτή απορρίπτεται καθώς παρατηρούμε ότι τα άτομα II1 και II3 είναι ασθενή αλλά προκύπτουν από υγιείς γονείς.

Έστω ότι το γνώρισμα κληρονομείται με υπολειπόμενο τύπο κληρονομικότητας. Τότε εάν το γνώρισμα είναι φυλοσύνδετο το άτομο II3 εφόσον είναι θηλυκό και πάσχει θα έχει κληρονομήσει δύο υπολειπόμενα αλληλόμορφα, ένα από τον κάθε γονέα. Κατά συνέπεια θα έπρεπε ο πατέρας του ατόμου να πάσχει, δεδομένου ότι στο θηλυκό απόγονό του κληρονομεί το X και όχι το Y χρωμόσωμα του.

Συνεπώς το γνώρισμα κληρονομείται με αυτοσωμικό υπολειπόμενο τύπο κληρονομικότητας.

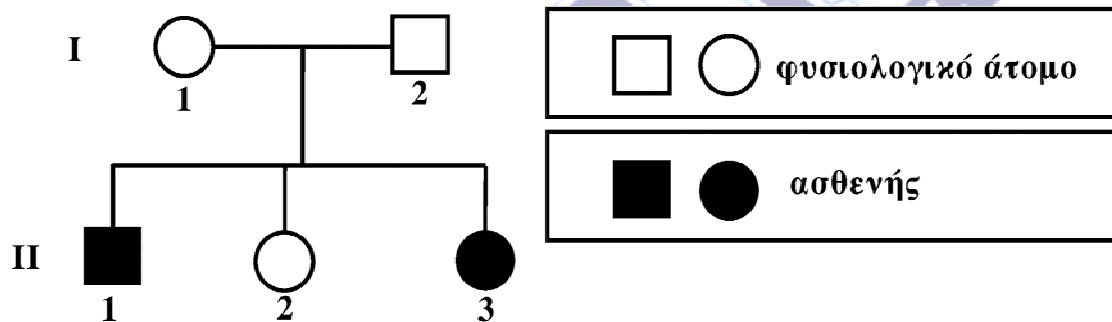
Έστω ότι το επικρατές αλληλόμορφο είναι το β και το υπολειπόμενο είναι το β^s .

Τα υγιή άτομα μπορούν να έχουν τους εξής γονότυπους: $\beta\beta$ και $\beta\beta^s$ (φορέας), ενώ ένα ασθενές άτομο έχει γονότυπο $\beta^s\beta^s$.

Τα άτομα II1 και II3 τα οποία είναι ασθενή ($\beta^S\beta^S$), ενώ οι γονείς τους είναι υγιείς. Συνεπώς το καθένα από αυτά κληρονόμησε το ένα αλληλόμορφο β^S από τον πατέρα του και το άλλο από τη μητέρα του, οι οποίοι ως εκ τούτου είναι φορείς ($\beta\beta^S$).

Το άτομο II2 μπορεί να έχει γονότυπο είτε $\beta\beta$ και $\beta\beta^S$, όπως αποδεικνύεται από την κάτωθι διασταύρωση μεταξύ των γονέων του.

$$\begin{array}{l} P: \quad \beta\beta^S \quad \times \quad \beta\beta^S \\ \text{Γαμέτες:} \quad \beta, \beta^S \quad \beta, \beta^S \\ F_1: \quad \beta\beta, \beta\beta^S, \beta\beta^S, \beta^S\beta^S \end{array}$$



όπου στην F_1 οι υγιείς απόγονοι έχουν γονότυπο είτε $\beta\beta$ και $\beta\beta^S$.

Ο προσδιορισμός των γονοτύπων των ατόμων στηρίζεται στον 1^ο νόμο του Mendel, ο οποίος αναφέρει ότι: Σχολικό βιβλίο, σελ 71: «Κατά την παραγωγή των γαμετών...αλληλόμορφα γονίδια» και «Οι απόγονοι προκύπτουν... των αλληλόμορφων γονιδίων».

2. Σχολικό βιβλίο σελίδα 89 – 90 « Η πρώτη γενετική ασθένεια ... χαρακτηριστικό δρεπανοειδές σχήμα. »

3. Σχολικό βιβλίο σελίδα 90 « Τα δρεπανοκύτταρα ... μεγαλύτερο από 3.000m.»

ΘΕΜΑ 4

Γνωρίζουμε πως γενεαλογικό δέντρο είναι η διαγραμματική απεικόνιση των μελών μιας οικογένειας για πολλές γενιές, στην οποία αναπαριστώνται οι γάμοι, η σειρά των γεννήσεων, το φύλο των ατόμων και ο φαινότυπος τους σε σχέση με κάποιον συγκεκριμένο χαρακτήρα. Αυτό συνεισφέρει στη μελέτη του τρόπου κληρονομής διαφόρων γενετικών ασθενειών.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση μέσω του γενεαλογικού δέντρου θα πρέπει να προσδιοριστεί ο τύπος κληρονομής της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας. Οι πιθανοί τύποι κληρονομής μιας ασθένειας είναι: α) φυλοσύνδετος επικρατής, β) φυλοσύνδετος υπολειπόμενος, γ) αυτοσωμικός επικρατής και δ) αυτοσωμικός υπολειπόμενος.

Πιο συγκεκριμένα έστω ότι το γνώρισμα κληρονομείται με επικρατή τύπο κληρονομικότητας. Τότε είτε εάν το γνώρισμα είναι φυλοσύνδετο είτε αυτοσωμικό γνωρίζουμε πως ένας ασθενής απόγονος έχει τουλάχιστον έναν ασθενή γονέα. Η περίπτωση αυτή απορρίπτεται καθώς παρατηρούμε ότι τα άτομα II1 και II3 είναι ασθενή αλλά προκύπτουν από υγιείς γονείς.

Έστω ότι το γνώρισμα κληρονομείται με υπολειπόμενο τύπο κληρονομικότητας. Τότε εάν το γνώρισμα είναι φυλοσύνδετο το άτομο II3 εφόσον είναι θηλυκό και πάσχει θα έχει κληρονομήσει δύο υπολειπόμενα αλληλόμορφα, ένα από τον κάθε γονέα. Κατά συνέπεια θα έπρεπε ο πατέρας του ατόμου να πάσχει,

δεδομένου ότι στο θηλυκό απόγονό του κληρονομεί το Χ και όχι το Υ χρωμόσωμα του.

Συνεπώς το γνώρισμα κληρονομείται με αυτοσωμικό υπολειπόμενο τύπο κληρονομικότητας.

Έστω ότι το επικρατές αλληλόμορφο είναι το β και το υπολειπόμενο είναι το β^s.

Τα υγιή άτομα μπορούν να έχουν τους εξής γονότυπους: ββ και ββ^s (φορέας), ενώ ένα ασθενές άτομο έχει γονότυπο β^sβ^s.

Τα άτομα ΙΙ1 και ΙΙ3 τα οποία είναι ασθενή (β^sβ^s), ενώ οι γονείς τους είναι υγιείς. Συνεπώς το καθένα από αυτά κληρονόμησε το ένα αλληλόμορφο β^s από τον πατέρα του και το άλλο από τη μητέρα του, οι οποίοι ως εκ τούτου είναι φορείς (ββ^s).

Το άτομο ΙΙ2 μπορεί να έχει γονότυπο είτε ββ και ββ^s, όπως αποδεικνύεται από την κάτωθι διασταύρωση μεταξύ των γονέων του.

$$\begin{array}{l} P: \quad \beta\beta^s \quad \times \quad \beta\beta^s \\ \text{Γαμέτες:} \quad \beta, \beta^s \quad \beta, \beta^s \\ F_1: \quad \beta\beta, \beta\beta^s, \beta\beta^s, \beta^s\beta^s \end{array}$$

όπου στην F₁ οι υγιείς απόγονοι έχουν γονότυπο είτε ββ και ββ^s.

Ο προσδιορισμός των γονοτύπων των ατόμων στηρίζεται στον 1^ο νόμο του Mendel, ο οποίος αναφέρει ότι: Σχολικό βιβλίο, σελ 71: «Κατά την παραγωγή των γαμετών...αλληλόμορφα γονίδια» και «Οι απόγονοι προκύπτουν... των αλληλόμορφων γονιδίων».

Η αλληλουχία των βάσεων στο τμήμα του DNA είναι η εξής:

GAATTC ATGTTT CCCAG GTTTAA GAATTC (Κλώνος α)
CTTAAG TACAAA GGGGTC CAAATT CTTAAG (Κλώνος β)

Για να μπορέσει να εκφραστεί ένα γονίδιο είναι απαραίτητο να προηγηθούν οι διαδικασίες της μεταγραφής και της μετάφρασης. Με τη διαδικασία της μεταγραφής κατασκευάζεται το mRNA με τη δράση της RNA πολυμεράσης, η οποία χρησιμοποιώντας ως μήτρα τη μία από τις δύο αλυσίδες του γονιδίου (τη μεταγραφόμενη-μη κωδική), τοποθετεί ριβονουκλεοτίδια με τις συμπληρωματικές βάσεις, με κατεύθυνση $5' \rightarrow 3'$. Συνεπώς το δημιουργούμενο mRNA έχει ίδια κατεύθυνση και ίδια αλληλουχία (με μόνη εξαίρεση τη θυμίνη που αντικαθίσταται από ουρακίλη) με την κωδική αλυσίδα του γονιδίου, καθώς και αντίθετη κατεύθυνση και συμπληρωματική αλληλουχία με την μη κωδική (μεταγραφόμενη) αλυσίδα του γονιδίου.

Το mRNA, που δημιουργείται, φέρει στο $5'$ άκρο του την $5'$ αμετάφραστη περιοχή και στο $3'$ άκρο του την $3'$ αμετάφραστη περιοχή. Αμέσως μετά την $5'$ αμετάφραστη περιοχή υπάρχει το κωδικόνιο έναρξης (AUG), αμέσως πριν από την $3'$ αμετάφραστη περιοχή υπάρχει ένα από τα κωδικόνια λήξης (UGA, UAA, UAG), τα οποία δεν κωδικοποιούν κανένα αμινοξύ, ενώ το ενδιαμέσο τμήμα αποτελείται από κωδικόνια (τριάδες νουκλεοτιδίων που το καθένα κωδικοποιεί ένα συγκεκριμένο αμινοξύ). Συνεπώς στο $5'$ άκρο της μη μεταγραφόμενης (κωδικής) αλυσίδας ενός γονιδίου αναμένεται να υπάρχει το κωδικόνιο έναρξης ATG και (προχωρώντας ανά τρία νουκλεοτίδια, διότι ο γενετικός κώδικας είναι συνεχής και μη επικαλυπτόμενος) στο $3'$ άκρο της αναμένεται να υπάρχει ένα από τα κωδικόνια λήξης: TGA, TAA, TAG. Αυτό παρατηρείται μόνο στον κλώνο Α, όταν αυτός

διαβάζεται από αριστερά προς τα δεξιά, ο οποίος συνεπώς περιέχει την κωδική αλυσίδα του γονιδίου. Συνεπώς οι δύο κλώνοι του DNA είναι οι κάτωθι, όπου είναι υπογραμμισμένο το κωδικόνιο έναρξης ATG και το κωδικόνιο λήξης TAA στην κωδική αλυσίδα, τα οποία και οριοθετούν την περιοχή που εντοπίζεται το γονίδιο. Πριν από το κωδικόνιο έναρξης και μετά από το κωδικόνιο λήξης υπάρχουν οι περιοχές που αντιστοιχούν στις 5' και 3' αμετάφραστες περιοχές του mRNA αντίστοιχα:

5' GAATTC ATG TTT CCCAG GTT TAA GAATTC 3'
(Κωδική)

3' CTTAAG TAC AAA GGGGTC CAA ATT CTTAAG 5' (Μη κωδική)

Σχολικό βιβλίο σελίδες: 33-34: «Στους ευκαρυωτικούς οργανισμούς, το mRNA που παράγεται... αμετάφραστες περιοχές, αντίστοιχα».

Παρακάτω παρατίθεται το πρόδρομο και το ώριμο mRNA, όπου πριν από το κωδικόνιο έναρξης και μετά από το κωδικόνιο λήξης υπάρχουν αντίστοιχα οι 5' και 3' αμετάφραστες περιοχές:

5' GAAUUC AUG UUU CCCAG GUU UAA GAAUUC 3'
(Πρόδρομο)

5' GAAUUC AUG UUU GUU UAA GAAUUC 3' (Ωριμο)

Η μετάφραση του ώριμου mRNA που προαναφέρθηκε θα οδηγήσει σύμφωνα με το γενετικό κώδικά στη δημιουργία του πεπτιδίου:

H₂N – μεθειονίνη – φαινυλαλανίνη – βαλίνη - COOH

Σχολικό βιβλίο σελ. 32-33: «Η μεταγραφή καταλύεται... επιτρέπουν την απελευθέρωσή του».

Σχολικό βιβλίο σελίδες: 33-34: «Στους ευκαρυωτικούς οργανισμούς, το mRNA που παράγεται... αμετάφραστες περιοχές, αντίστοιχα».

Σχολικό βιβλίο σελ. 36-37: «Η πρωτεϊνοσύνθεση διακρίνεται... η πολυπεπτιδική αλυσίδα απελευθερώνεται».

Σχολικό βιβλίο σελ. 57: «Ανασυνδυσασμένο μόριο DNA, δηλαδή... περισσότερους οργανισμούς».

Σχολικό βιβλίο σελ. 57: «Ο φορέας κλωνοποίησης είναι... όπως ένα βακτήριο».

Σχολικό βιβλίο σελ. 57-59: «Η ανακάλυψη των περιοριστικών ενδονουκλεασών... Έτσι δημιουργούνται ανασυνδυσασμένα πλασμίδια».

Συνεπώς το τμήμα του μορίου DNA που προκύπτει μετά τη δράση της περιοριστικής ενδονουκλεάσης EcoRI και το οποίο θα εισαχθεί στο πλασμίδιο είναι το εξής:

ΑΑΤΤCΑΤGΤΤΤCCCCAGGΤΤΤAAG (Κλώνος α)

GTACAAAGGGGTCCAAΑΤΤCTTAA (Κλώνος β)