

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ & Δ΄ ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΔΕΥΤΕΡΑ 10 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2018
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ**

ΘΕΜΑ Α

- A1.** δ
- A2.** β
- A3.** γ
- A4.** δ
- A5.** β

ΘΕΜΑ Β

- B1.** Σχολικό βιβλίο, σελίδες 41 - 42:
«Σημειώνεται ότι πολλά μόρια mRNA ... δύο αντίγραφα ενός γονιδίου.»
- B2.** δ – στ – α – γ – β – ε
- B3.** Σχολικό βιβλίο, σελίδα 123:
«Τα μονοκλωνικά αντισώματα είναι πολύ σημαντικά ... το συγκεκριμένο μονοκλωνικό αντίσωμα σε μεγάλες ποσότητες.»
- B4.** 1 - Β, 2 - Β, 3 - Α, 4 - Α, 5 - Β, 6 - Α, 7 - Α

ΘΕΜΑ Γ

- Γ1.** Γονιδιακή μετάλλαξη αντικατάστασης βάσης.
- Γ2.** Στις αλληλουχίες που δίνονται η κατεύθυνση των αλυσίδων είναι:
5' TTGTCCCGGGAACAT 3'
3' AACAGGGCCCTTGTA 5' και

5' TTGTCCCGGGAACAC 3'
3' AACAGGGCCCTTGTA 5'

Αυτό ισχύει επειδή το νουκλεοτίδιο που έχει ελεύθερη την ομάδα του υδροξυλίου στον τρίτο άνθρακα, είναι το τελευταίο της πολυνουκλεοτιδικής αλυσίδας. Η δεύτερη αλυσίδα είναι αντιπαράλληλη της πρώτης, σύμφωνα με το μοντέλο της διπλής έλικας του DNA.

Συνέπειες μετάλλαξης:

- Ι) Αν η κωδική αλυσίδα του γονιδίου είναι η πάνω, το τελευταίο αμινοξύ που προέρχεται από το κωδικόνιο CAU (ιστιδίνη), θα παραμείνει ίδιο, αφού το κωδικόνιο CAC είναι συνώνυμο. Έτσι δεν θα παρατηρηθεί αλλαγή στη δομή και την λειτουργία της πρωτεΐνης.

II) Αν η κωδική αλυσίδα είναι η κάτω, το πρώτο κωδικόνιο ATG που κωδικοποιεί μεθειονίνη, θα αλλάξει σε GTG που κωδικοποιεί βαλίνη.

Αν το κωδικόνιο της μεθειονίνης είναι και κωδικόνιο έναρξης για την μετάφραση, η έναρξη δεν θα συμβεί στο σωστό σημείο και έτσι δεν θα παραχθεί καθόλου ή θα παραχθεί μικρότερου μήκους πολυπεπτιδική αλυσίδα, που πιθανότατα δεν θα είναι λειτουργική. Αν το κωδικόνιο της μεθειονίνης είναι ένα τυχαίο κωδικόνιο στην αλληλουχία του γονιδίου, η μετατροπή του σε βαλίνη θα προκαλέσει τυχόν αλλαγές στη δομή και στην λειτουργία της πολυπεπτιδικής αλυσίδας γεγονός που εξαρτάται από τον ρόλο που έχει το συγκεκριμένο αμινοξύ στη διαμόρφωση και την λειτουργικότητα της αλυσίδας.

Γ3. Το τμήμα του DNA που υφίσταται την δράση της περιοριστικής ενδονουκλεάσης είναι το εξής: 5' TTGTCCC GGGAACAT 3'
3' AACAGGG CCCTTGTA 5'.

Μετά τη δράση του ενζύμου θα προκύψουν τα 2 τμήματα :

5' TTGTCCC 3' και 5' GGGAACAT 3'
3' AACAGGG 5' 3' CCCTTGTA 5'

Αυτό συμβαίνει επειδή η περιοριστική ενδονουκλεάση με κατεύθυνση 5' → 3' κόβει και τις δύο αλυσίδες μεταξύ C και G, αφού βρίσκει την αλληλουχία αναγνώρισης.

Γ4. Για να προκύψουν ανασυνδυασμένα μόρια DNA θα πρέπει η DNA δεσμάση να δημιουργήσει 3' - 5' φωσφοδιεστερικούς δεσμούς. Συνεπώς, καθένα από τα τμήματα που έχουν προκύψει από την δράση της ενδονουκλεάσης μπορεί να συνδεθεί στο πλασμίδιο με δύο τρόπους:

5' _____ 3' 5' TTGTCCC 3' 5' _____ 3'
3' _____ 5' 3' AACAGGG 5' 3' _____ 5'

5' _____ 3' 5' GGGACAA 3' 5' _____ 3'
3' _____ 5' 3' CCCTGTT 5' 3' _____ 5'

5' _____ 3' 5' GGGAACAT 3' 5' _____ 3'
3' _____ 5' 3' CCCTTGTA 5' 3' _____ 5'

5' _____ 3' 5' ATGTTCCC 3' 5' _____ 3'
3' _____ 5' 3' TACAAGGG 5' 3' _____ 5'

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Τα γονίδια για τη μερική αχρωματοψία και για την αιμορροφιλία Α βρίσκονται στο φυλετικό χρωμόσωμα Χ και δεν έχουν αλληλόμορφο στο Υ, δηλαδή πρόκειται για φυλοσύνδετα γονίδια. Το αλληλόμορφο για την φυσιολογική πήξη του αίματος επικρατεί του αλληλομόρφου για την αιμορροφιλία και το αλληλόμορφο για την φυσιολογική αντίληψη των χρωμάτων επικρατεί του αλληλομόρφου για την μερική αχρωματοψία στο πράσινο και στο κόκκινο. Άρα, συμβολίζουμε ως εξής:

X^{Δ} : επικρατές αλληλόμορφο για την φυσιολογική αντίληψη των χρωμάτων

X^{δ} : υπολειπόμενο αλληλόμορφο για την μερική αχρωματοψία στο πράσινο και στο κόκκινο

X_A : επικρατές αλληλόμορφο για την φυσιολογική πήξη του αίματος

X_a : υπολειπόμενο αλληλόμορφο για την αιμορροφιλία

Η γυναίκα II αποκτά με τον ασθενή άνδρα (γονότυπος $X^{\delta}_a Y$) ένα υγιές κορίτσι και ένα αγόρι που πάσχει και από τις δύο ασθένειες. Επειδή το αγόρι κληρονομεί το Χ φυλετικό χρωμόσωμα από την μητέρα του, γίνεται αντιληπτό ότι η μητέρα έχει στο γονότυπό της Χ χρωμόσωμα που φέρει τα δύο υπολειπόμενα αλληλόμορφα. Εφόσον όμως είναι υγιής η μητέρα, πρόκειται για ετερόζυγο άτομο, με γονότυπο $X^{\Delta}_A X^{\delta}_a$.

Η γυναίκα IV αποκτά με τον ασθενή άνδρα (γονότυπος $X^{\delta}_a Y$) ένα κορίτσι με μερική αχρωματοψία, αλλά φυσιολογική πήξη αίματος (γονότυπος $X^{\delta}_A X^{\delta}_a$) και ένα αγόρι με αιμορροφιλία, αλλά φυσιολογική αντίληψη των χρωμάτων (γονότυπος $X^{\Delta}_a Y$). Συνεπώς ο γονότυπός της είναι $X^{\delta}_A X^{\delta}_a$.

Δ2. Οι δύο γυναίκες έχουν τον ίδιο φαινότυπο και ως προς τις δύο ασθένειες, όμως ο γονότυπός τους είναι διαφορετικός, όπως διαπιστώθηκε παραπάνω. Επειδή τα γονίδια που ευθύνονται για τις ασθένειες είναι στα φυλετικά Χ χρωμόσωματα, οι θέσεις των αλληλομόρφων τους σε κάθε γυναίκα εμφανίζονται ως εξής:

Δ δ Γυναίκα II A a	δ Δ Γυναίκα IV A a
--	--

- Δ3.** Το άτομο που γεννήθηκε με σύνδρομο Klinefelter έχει τρία φυλετικά χρωμοσώματα, δηλαδή ΧΧΥ. Επειδή οι γονείς του (I x II) έχουν γονότυπους $X^{\delta}_{\alpha}Y$ και $X^{\Delta}_A X^{\delta}_{\alpha}$, αντίστοιχα, και το παιδί εμφανίζει και τις δύο ασθένειες, ο γονότυπός του θα είναι: $X^{\delta}_{\alpha}X^{\delta}_{\alpha}Y$. Το άτομο αυτό μπορεί να προέκυψε από μη διαχωρισμό των φυλετικών χρωμοσωμάτων $X^{\delta}_{\alpha}Y$ του πατέρα κατά την πρώτη μειωτική διαίρεση, οπότε δημιουργήθηκε μη φυσιολογικό σπερματοζωάριο με $X^{\delta}_{\alpha}Y$ γενετική σύσταση που γονιμοποίησε ένα φυσιολογικό ωάριο της μητέρας με γενετική σύσταση X^{δ}_{α} . Επίσης, το άτομο αυτό μπορεί να προέκυψε από μη διαχωρισμό των αδελφών χρωματίδων X^{δ}_{α} κατά τη δεύτερη μειωτική διαίρεση της μητέρας, οπότε προέκυψε μη φυσιολογικό ωάριο με γενετική σύσταση $X^{\delta}_{\alpha}X^{\delta}_{\alpha}$, που γονιμοποιήθηκε από φυσιολογικό σπερματοζωάριο με Y φυλετικό χρωμόσωμα.
- Δ4.** Επειδή η μοριακή ανάλυση έδειξε δύο πανομοιότυπες αλληλουχίες βάσεων στα φυλετικά χρωμοσώματα του παιδιού με σύνδρομο Klinefelter, συμπεραίνουμε ότι η τρισωμία προέκυψε από μη διαχωρισμό των αδελφών χρωματίδων της μητέρας κατά τη δεύτερη μειωτική διαίρεση. Κάθε μία από τις αδελφές χρωματίδες είναι αντίγραφο της άλλης, οπότε διαθέτουν την ίδια αλληλουχία νουκλεοτιδίων. Η διαφορετική αλληλουχία αντιστοιχεί στο Y φυλετικό χρωμόσωμα.
- Δ5.** Στον καρυότυπο απεικονίζονται τα ζεύγη των χρωμοσωμάτων ενός οργανισμού. Τα χρωμοσώματα έχουν απομονωθεί κατά την μετάφαση της μίτωσης, όπου κάθε χρωματίδα είναι ενωμένη στο κεντρομερίδιο με το ακριβές αντίγραφό της (ζεύγη αδελφών χρωματίδων). Συνεπώς, στον καρυότυπο του ατόμου με Klinefelter και γονοτυπική σύσταση $X^{\delta}_{\alpha}X^{\delta}_{\alpha}Y$, κάθε φυλετικό X χρωμόσωμα αποτελείται από δύο μόρια DNA. Σε κάθε ένα από τα μόρια υπάρχει ένα αλληλόμορφο γονίδιο για την αιμορροφιλία A. Οπότε, σε κάθε X φυλετικό χρωμόσωμα υπάρχουν δύο αντίγραφα του αλληλομόρφου γονιδίου και συνολικά στα δύο X φυλετικά χρωμοσώματα υπάρχουν 4 αντίγραφα του αλληλομόρφου γονιδίου.