

Πανελλήνιες Εξετάσεις Ημερήσιων Γενικών Λυκείων
Εξεταζόμενο Μάθημα: Βιολογία Θετικής Κατεύθυνσης
Ενδεικτικές Απαντήσεις Θεμάτων

Θέμα Α

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

Θέμα Β

B1. 4, 2, 1, 6, 3, 5

B2.

- α. DNA πολυμεράσες,
- β. πριμόσωμα,
- γ. DNA δεσμάση,
- δ. DNA ελικάση,
- ε. RNA πολυμεράση

B3.

Σελίδα 98 σχολικού βιβλίου: <<Η διάγνωση των γενετικών ασθενειών . . . (μοριακή διάγνωση)>>

B4.

Σελίδα 133 σχολικού βιβλίου : << Διαγονιδιακά ονομάζονται . . . κάποιο άλλο είδος.>>

B5.

Σελίδα 109 σχολικού βιβλίου: << Τα προϊόντα της ζύμωσης. . . και αντιβιοτικά.>>

Θέμα Γ

Γ1.

Το γονίδιο που προκαλεί την ασθένεια είναι υπολειπόμενο, διότι από γονείς, I_1 και I_2 , γεννιέται απόγονος (II_3) που πάσχει. Συνεπώς, το αλληλόμορφο για την πάθηση υπάρχει στους γονότυπους των γονέων και δεν εκφράζεται.

Γ2.

Το γονίδιο κληρονομείται με αυτοσωμικό τύπο κληρονομικότητας, διότι από υγιή πατέρα (II_4) αποκλείεται η γέννηση θηλυκού πάσχοντος ατόμου για φυλοσύνδετο υπολειπόμενο γονίδιο. Στην περίπτωση που ήταν φυλοσύνδετο, ο πατέρας θα είχε γονότυπο X^AY (έστω X^a το αλληλόμορφο για την ασθένεια) και η κόρη του θα είχε γονότυπο X^aX^a , γεγονός που αποκλείεται καθώς τα κορίτσια κληρονομούν X χρωμόσωμα και από τον πατέρα.

Γ3.

Έστω A το φυσιολογικό αλληλόμορφο και a το υπεύθυνο για την ασθένεια αλληλόμορφο.

II_1 : AA ή Aa

II_2 : AA ή Aa

II_3 : aa

II_4 : Aa

Γ4.

Οι ανιχνευτές είναι μονόκλωνα ιχνηθετημένα μόρια DNA ή RNA που περιέχουν αλληλουχίες συμπληρωματικές προς την αλληλουχία DNA που να ανιχνεύσουμε. Οι ανιχνευτές αναμειγνύονται με τα τμήματα DNA, τα οποία προηγουμένως έχουν αποδιαταχθεί και υβριδοποιούν μόνο τη συμπληρωματική τους αλληλουχία. Στο άτομο II_1 δεν προέκυψαν μόρια DNA τα οποία υβριδοποιεί ο ανιχνευτής. Επομένως δε φέρει το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο γονίδιο a . Συνεπώς έχει γονότυπο AA . Στο άτομο II_2 ο ανιχνευτής υβριδοποιεί ένα μόριο DNA. Επομένως το άτομο αυτό φέρει το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο a μια φορά. Συνεπώς έχει γονότυπο Aa . Στο άτομο II_3 ο ανιχνευτής υβριδοποιεί 2 μόρια DNA. Επομένως το άτομο αυτό είναι ομόζυγο για το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο a και έχει γονότυπο aa . Για το άτομο II_4 ισχύει ότι και για το άτομο II_2

Γ5.

Τα άτομα με σύνδρομο Klinefelter έχουν φυσιολογικό αριθμό αυτοσωμικών χρωμοσωμάτων (44) και τρία φυλετικά χρωμοσώματα ΧΥ. Οι αριθμητικές χρωμοσωμικές ανωμαλίες συμβαίνουν κατά τη διάρκεια της μείωσης, όταν δεν πραγματοποιείται φυσιολογικά ο διαχωρισμός των ομολόγων χρωμοσωμάτων κατά την 1η μειωτική διαίρεση ή των αδελφών χρωματίδων κατά τη 2η μειωτική διαίρεση. Το φαινόμενο ονομάζεται μη διαχωρισμός και έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία γαμετών με αριθμό χρωμοσωμάτων μεγαλύτερο ή μικρότερο του φυσιολογικού.

Η γονιμοποίηση των μη φυσιολογικών γαμετών με φυσιολογικό επιφέρει τη δημιουργία ζυγωτού με λανθασμένη ποσότητα γενετικού υλικού, το οποίο δεν αναπτύσσεται φυσιολογικά. Τα άτομα που προκύπτουν κατά αυτόν τον τρόπο έχουν περίσσεια ή έλλειψη μικρού αριθμού χρωμοσωμάτων και ονομάζονται ανευπλοειδή. Στην περίπτωση της συγκεκριμένης οικογένειας, οι γονείς έχουν γονότυπους X^AY και X^AX^o (X^o το αλληλόμορφο για τη μερική αχρωματοψία) και το άτομο με Klinefelter έχει γονότυπο X^oX^oY . Το άτομο προέκυψε από τον μη διαχωρισμό των αδελφών χρωματίδων του X^o χρωμοσώματος στη 2^η μειωτική διαίρεση της μητέρας.

Κατ' αυτόν τον τρόπο προέκυψε ωάριο με δύο X^o χρωμοσώματα, το οποίο και γονιμοποιήθηκε με φυσιολογικό σπερματοζωάριο που περιείχε Y φυλετικό χρωμόσωμα.

Θέμα Δ

Δ1.

Το μόριο του RNA που συντίθεται από τη μεταγραφή είναι συμπληρωματικό προς τη μία αλυσίδα της διπλής έλικας του DNA του γονιδίου. Η αλυσίδα αυτή είναι η μεταγραφόμενη και ονομάζεται μη κωδική. Η συμπληρωματική αλυσίδα του DNA του γονιδίου ονομάζεται κωδική. Το RNA είναι το κινητό αντίγραφο της πληροφορίας ενός γονιδίου. Ο γενετικός κώδικας είναι κώδικας τριπλέτας, συνεχής, μη επικαλυπτόμενος, έχει ένα κωδικόνιο έναρξης και τρία κωδικόνια λήξης. Το κωδικόνιο έναρξης σε όλους τους οργανισμούς είναι το 5' AUG 3' και κωδικοποιεί το αμινοξύ μεθειονίνη. Τα κωδικόνια λήξης είναι τα 5' UAG 3', 5' UGA 3' και 5' UAA 3', η παρουσία των οποίων στο μόριο του mRNA οδηγεί στον τερματισμό της σύνθεσης της πολυπεπτιδικής αλυσίδας. Ο όρος κωδικόνιο δεν αφορά μόνο το mRNA αλλά και το γονίδιο από το οποίο παράγεται. Έτσι για παράδειγμα το κωδικόνιο έναρξης 5' AUG 3' αντιστοιχεί στο κωδικόνιο έναρξης της κωδικής αλυσίδας του γονιδίου 5' ATG 3' κ.ο.κ

Η αλυσίδα I είναι η κωδική και έχει άκρα όπως φαίνονται ακολούθως, η μη κωδική είναι συμπληρωματική και αντιπαράλληλη της:

Κωδική: 5' AGCTATGACCATGATTACGGATTCACTG 3'

Μη κωδική: 3' TCGATACTGGTACTAATGCCTAAGTGAC 5'

Δ2.

Η μεταγραφή γίνεται με προσανατολισμό 5' προς 3'. Το mRNA που συντίθεται έχει προσανατολισμό 5' προς 3'. Το mRNA είναι συμπληρωματικό και αντιπαράλληλο με την μεταγραφόμενη αλυσίδα του γονιδίου, που ονομάζεται μη κωδική. Η μη κωδική αλυσίδα του γονιδίου είναι συμπληρωματική και αντιπαράλληλη με την κωδική αλυσίδα του γονιδίου. Ο γενετικός κώδικας είναι ένας κώδικας αντιστοίχισης τριπλετών βάσεων (κωδικονίων) του mRNA σε αμινοξέα της πολυπεπτιδικής αλυσίδας. Ο γενετικός κώδικας είναι κώδικας τριπλέτας, συνεχής και μη επικαλυπτόμενος. Έχει κωδικόνιο έναρξης το 5' AUG 3' και κωδικόνια λήξης τα 5' UGA 3', 5' UAG 3', 5' UAA 3'. Ο όρος κωδικόνιο δεν αναφέρεται μόνο στο mRNA, αλλά και στο γονίδιο από το οποίο μεταγράφηκε. Το mRNA που προκύπτει από την μεταγραφή του παραπάνω είναι:

5'- AGCAUGACCAUGAUUACGGAUUCACUG-3

Δ3.

Κατά την έναρξη της μετάφρασης, το mRNA συνδέεται μέσω μίας αλληλουχίας που βρίσκεται στη 5' αμετάφραστη περιοχή του με το tRNA της μικρής υπομονάδας του ριβοσώματος σύμφωνα με τους κανόνες της συμπληρωματικότητας.

Άρα η 5' αμετάφραστη περιοχή είναι: 5' AGCU 3'.

Δ4.

Η αντικατάσταση βάσης γίνεται στο κωδικόνιο έναρξης 5' ATG 3' , το οποίο τροποποιείται και δεν αποτελεί πλέον κωδικόνιο έναρξης. Επομένως, ως κωδικόνιο έναρξης λειτουργεί το τρίτο κωδικόνιο που είναι επίσης 5' ATG 3' και παράγεται πρωτεΐνη με 2 αμινοξέα λιγότερα, δηλαδή με 1022 αντί για 1024 που είχε η φυσιολογική.

Δ5.

Πρόκειται για μετάλλαξη προσθήκης διαδοχικών βάσεων με αριθμό διαφορετικό του 3 που κατά πάσα πιθανότητα θα έχει ως αποτέλεσμα παραγωγή πρωτεΐνης με τελείως διαφορετική αμινοξική αλληλουχία από τη φυσιολογική. Συνέπεια αυτού θα είναι η παραγωγή από το ρυθμιστικό γονίδιο μη λειτουργικής πρωτεΐνης καταστολέα, η οποία πιθανότατα θα παρουσιάζει απώλεια της ικανότητας πρόσδεσης στην αλληλουχία του χειριστή. Στην περίπτωση αυτή θα έχουμε συνεχή ενεργοποίηση του οπερονίου της λακτόζης, άρα και συνεχή παραγωγή των ενζύμων που μεταβολίζουν τη λακτόζη, είτε το βακτήριο αναπτύσσεται σε θρεπτικό υλικό παρουσία γλυκόζης και λακτόζης ή απουσία γλυκόζης και λακτόζης.

Επιμέλεια Απαντήσεων

Διάνα Σπυρίδου