

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**ΘΕΜΑ Α:**

A1. δ A2. β A3. γ A4. α A5. γ

ΘΕΜΑ Β:

B1. Σελ. 14 «Μια πολυνουκλεοτιδική αλυσίδα σχηματίζεται... ο προσανατολισμός της πολυνουκλεοτιδικής αλυσίδας είναι πάντα 5' - 3'.»

B2. Σελ. 35 «Τα βασικά χαρακτηριστικά... της πολυπεπτιδικής αλυσίδας.»

B3. Σελ. 119 «Τα μονοκλωνικά αντισώματα... εναντίον καρκινικών κυττάρων.» και στη συνέχεια σελ 119-120 «Τα μονοκλωνικά αντισώματα έχουν πολυάριθμες... οι μεταμοσχεύσεις να είναι επιτυχείς.»

B4. Σελ. 75 «Όταν ένα ετερόζυγο άτομο... ονομάζονται συνεπικρατή.»

Παράδειγμα ατελώς επικρατών γονιδίων αποτελούν τα γονίδια που καθορίζουν το χρώμα ανθέων στο φυτό *Antirrhinum* (σκυλάκι). Από τη διασταύρωση ενός ομόζυγου φυτού με κόκκινα άνθη (K1K1), με ένα ομόζυγο φυτό με λευκά άνθη (K2K2) προκύπτουν στην F1 γενιά φυτά με ροζ άνθη (K1K2). Επίσης σελ 75-76 «Δύο από τα αλληλόμορφα του γονιδίου που καθορίζει τον τύπο των ομάδων αίματος... ενώ το i είναι υπολειπόμενο.»

B5. Σελ. 27-28 «Η αντιγραφή του DNA... πολύ γρήγορα.»

ΘΕΜΑ Γ:

Γ1. Στην κλειστή καλλιέργεια που φαίνεται στο διάγραμμα απεικονίζονται οι εξής τρεις φάσεις: Λανθάνουσα, εκθετική και στατική.

Σελ. 110-111 « Κατά τη λανθάνουσα φάση... μεταβολισμό των μικροοργανισμών.»

Γ2. α) Γνωρίζουμε ότι το μόριο mRNA που προκύπτει από τη μεταγραφή της μη κωδικής αλυσίδας του DNA είναι συμπληρωτικό και αντιπαράλληλο με αυτήν. Επομένως η αλληλουχία βάσεων στο μόριο του mRNA που προκύπτει από τη μεταγραφή του γονιδίου στα βακτηριακά κύτταρα θα είναι:

5' AUGUGGGACGACACCGCUAUCGAGUCCGCCGUACUUUAA3'

Η αλληλουχία βάσεων στο μόριο του mRNA που παράγεται αμέσως μετά τη μεταγραφή του γονιδίου σε στα ανθρώπινα κύτταρα είναι ίδια με αυτή που παράγεται στα βακτηριακά κύτταρα. Γνωρίζουμε ότι στα ευκαρυωτικά κύτταρα τα γονίδια είναι ασυνεχή ή διακεκομμένα. Συνεπώς το πρόδρομο mRNA που προκύπτει από τη μεταγραφή πρέπει να υποστεί τη διαδικασία ωρίμανσης, κατά την οποία αφαιρούνται τα εσώνια και ενώνονται τα εξώνια. Η ωρίμανση επιτυγχάνεται χάρη στην παρουσία των μικρών ριβονουκλεοπρωτεϊνικών σωματιδίων, που αποτελούνται από snRNA συνδεδεμένο με πρωτεΐνες και δρουν ως ένζυμα. Το μόριο που προκύπτει ονομάζεται ώριμο mRNA και απομακρύνεται από το περιβάλλον του πυρήνα, μεταφέρεται στο κυτταρόπλασμα όπου και συνδέεται με ριβοσώματα προκειμένου να μεταφραστεί. Η αλληλουχία βάσεων του ώριμου mRNA στην συγκεκριμένη περίπτωση είναι:

5' AUGUGGGACGACACCGCUGCCGUACUUUAA3'

β) Για το κωδικόνιο λήξης UAA δεν υπάρχει συμπληρωματικό αντικωδικόνιο tRNA το οποίο να μεταφέρει κάποιο αμινοξύ.

Συνεπώς, για τα βακτηριακά κύτταρα. τα αμινοξέα που σχηματίζουν την πεπτιδική αλυσίδα κατά τη μετάφραση είναι:

H₂N -μεθειονίνη – τρυπτοφάνη – ασπαρτικό οξύ – απαρτικό οξύ- αλανίνη - θρεονίνη
- ισολευκίνη – γλουταμινικό οξύ – σερίνη- αλανίνη- βαλίνη- λευκίνη- COOH

Για τα ανθρώπινα κύτταρα. τα αμινοξέα που σχηματίζουν την πεπτιδική αλυσίδα κατά τη μετάφραση είναι:

H₂N -μεθειονίνη – τρυπτοφάνη – ασπαρτικό οξύ – απαρτικό οξύ- αλανίνη - θρεονίνη
- αλανίνη- βαλίνη- λευκίνη- COOH

Γ3. Σελ. 118-119 «Μια από τις μεθόδους... σε ινσουλίνη.»

Γ4. Σελ. 41-42 «Στα ευκαρυωτικά κύτταρα... βιολογικά ενεργή.»

ΘΕΜΑ Δ:

Δ1. Σελ 93 « Τα ερυθρά αιμοσφαίρια... ομάδα αίμης.»

Οι αιμοσφαιρίνες HbA, HbA₂ και HbF ανιχνεύονται στο αίμα ενός φυσιολογικού ατόμου και η μοριακή τους σύσταση είναι:

HbA: Αποτελεί την κύρια αιμοσφαιρίνη των ενηλίκων. Αποτελείται από δύο πολυπεπτιδικές αλυσίδες α και δυο β και η σύστασή της α₂β₂.

HbA₂: Ανιχνεύεται σε μικρές ποσότητες στο αίμα των φυσιολογικών ενηλίκων και η σύστασή της είναι α₂δ₂.

HbF: Αποτελεί την κύρια αιμοσφαιρίνη κατά την εμβρυϊκή ηλικία και έχει σύσταση α₂γ₂.

Δ2. Το άτομο Α είναι φυσιολογικό. Κατά την ενήλικη ζωή η κύρια αιμοσφαιρίνη είναι ή HbA με σύσταση α₂β₂, ενώ ανιχνεύονται και μικρές ποσότητες μιας άλλης

αιμοσφαιρίνης, της HbA₂, με σύσταση α₂δ₂. Τα ενήλικα άτομα επίσης συνθέτουν πολύ μικρή ποσότητα (λιγότερο από 1 %) της HbF.

Το άτομο Β πάσχει από δρεπανοκυτταρική αναιμία διότι παράγει σχεδόν αποκλειστικά HbS και καθόλου HbA. Η αλλαγή στην ακολουθία των αμινοξέων είναι αποτέλεσμα μιας γονιδιακής μετάλλαξης στην τριπλέτα που κωδικοποιεί το γλουταμινικό οξύ. Στην κωδική αλυσίδα του DNA δηλαδή, αλλάζει μία βάση και το φυσιολογικό κωδικόνιο GAG, που κωδικοποιεί το γλουταμινικό οξύ, αντικαθίσταται από το GTG, που κωδικοποιεί τη βαλίνη.

Στο άτομο Γ παρουσιάζεται ελαττωμένη σύνθεση όλων των τύπων αιμοσφαιρίνης. Δεδομένου ότι όλες οι αιμοσφαιρίνες αποτελούνται από α πολυπεπτιδικές αλυσίδες σημαίνει ότι το άτομο πάσχει από α-θαλασσαιμία. Η α-θαλασσαιμία είναι αποτέλεσμα, σχεδόν σε όλες τις περιπτώσεις, ελλείψεων ολόκληρου του γονιδίου που κωδικοποιεί την πολυπεπτιδική αλυσίδα α.

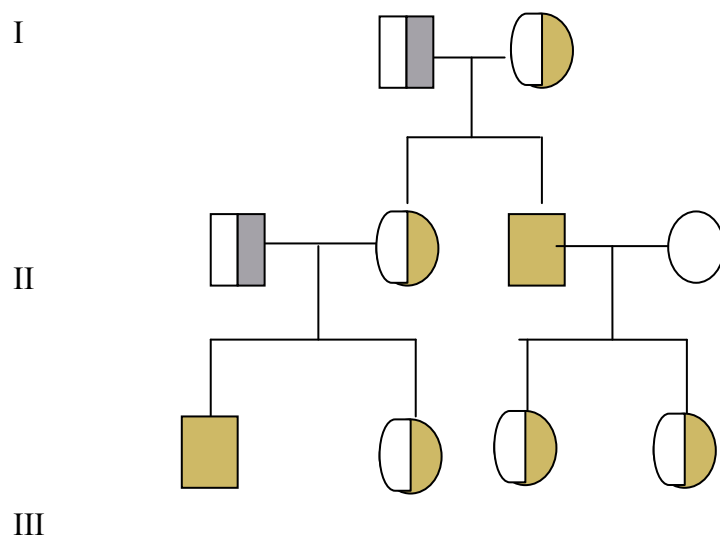
Το άτομο Δ είναι φορέας της β-θαλασσαιμίας, διότι παράγει ελαττωμένη ποσότητα της φυσιολογικής αιμοσφαιρίνης HbA, αλλά εμφανίζει επίσης αυξημένο ποσοστό της αιμοσφαιρίνης HbA₂, η οποία αποτελεί διαγνωστικό δείκτη. Τα ετερόζυγα άτομα (φορείς) έχουν ένα φυσιολογικό β γονίδιο και ένα μεταλλαγμένο και εμφανίζουν ήπια αναιμία.

Τέλος, στο άτομο Ε παρατηρείται παντελής έλλειψη της HbA και αυξημένη σύνθεση της HbF κάτι το οποίο υποδεικνύει ότι πάσχει από β-θαλασσαιμία. Η β-θαλασσαιμία χαρακτηρίζεται από μεγάλη ετερογένεια, δηλαδή προκαλείται από πολλά διαφορετικά είδη γονιδιακών μεταλλάξεων όπως αντικαταστάσεις, ελλείψεις και προσθήκες βάσεων.

Δ3. Οι γονείς της γυναίκας Δ είναι φορείς της ασθένειας διότι γεννούν παιδί που πάσχει από την ασθένεια. Επομένως ο γονότυπος και των δύο γονέων θα είναι Ββ όπως και του ατόμου Δ. Ο αδερφός της ο οποίος είναι ασθενής όπως και ο αδερφός της μητέρας της θα είναι ομόζυγοι ως προς το υπολειπόμενο γονίδιο κι επομένως ο γονότυπός τους θα είναι ββ. Το γεγονός αυτό δείχνει ότι και οι παππούδες της γυναίκας θα πρέπει να είναι φορείς της ασθένειας με γονότυπο Ββ. Η γυναίκα του θείου της εφόσον είναι απόλυτα υγιής θα είναι ομόζυγη για το επικρατές γονίδιο

(BB). Οι κόρες τους όμως θα είναι φορείς της ασθένειας (Bβ) διότι ο πατέρας τους πάσχει.

Το γενεαλογικό δέντρο της οικογένειας παριστάνεται ως εξής:



Δ4. Σελ. 99-100 «Στις περιπτώσεις που υπάρχει... πιο έγκαιρης διάγνωσης.»

Επιμέλεια Απαντήσεων:

Δέδες Μιχάλης, Πιτσάκη Άρια, Στασινοπούλου Μαριάννα