

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Γ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΘΕΜΑ 1^ο

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις 1 έως 5 και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στην λέξη ή τη φράση, η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

1. Στο οπερόνιο της λακτόζης δεν περιλαμβάνεται
 - α. χειριστής.
 - β. υποκινητής.
 - γ. sn RNA.
 - δ. δομικά γονίδια.

Μονάδες 5

2. Τα νουκλεοσώματα
 - α. αποτελούνται αποκλειστικά από DNA
 - β. δεν σχηματίζονται κατά τη μεσόφαση.
 - γ. αποτελούνται από DNA που τυλίγεται γύρω από πρωτεΐνες.

Μονάδες 5

3. Σε άτομα που πάσχουν από μια μορφή εμφυσήματος χορηγείται
 - α. παράγοντας IX
 - β. αυξητική ορμόνη.
 - γ. ινσουλίνη.
 - δ. α₁ – αντιθρυψίνη.

4. Διαγονιδιακά είναι φυτά
 - α. τα οποία έχουν υποστεί γενετική αλλαγή.
 - β. στα οποία έχουν εισαχθεί ορμόνες.
 - γ. τα οποία έχουν εμβολιαστεί με αντιγόνα in vitro.
 - δ. στα οποία έχουν εισαχθεί αντιβιοτικά.

Μονάδες 5

5. Μετασχηματισμός βακτηρίου κυττάρου ξενιστή είναι
 - α. η εισαγωγή αντισώματος.
 - β. η εισαγωγή DNA πλασμιδίου

- γ. η εισαγωγή θρεπτικών συστατικών .
δ. η εισαγωγή αντίστροφης μεταγραφάσης.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2^ο

Να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις:

1. Τι εννοούμε με τον όρο ζύμωση και ποια τα προϊόντα της;

Μονάδες 5

2. Πώς τα μονοκλωνικά αντισώματα χρησιμοποιούνται στη θεραπεία του καρκίνου; (μονάδες 5). Ποια είναι τα πλεονεκτήματά τους συγκριτικά με άλλες μεθόδους θεραπείας; (μονάδες 2)

Μονάδες 7

3. Τι είναι η μετατόπιση και τι είναι η αμοιβαία μετατόπιση; Ποια προβλήματα μπορεί να προκαλέσει η αμοιβαία μετατόπιση στον άνθρωπο;

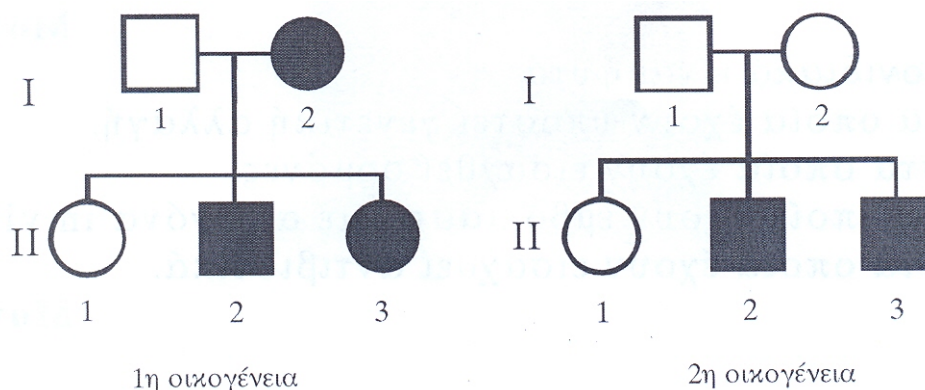
Μονάδες 6

4. Ποιες ομάδες ατόμων είναι απαραίτητο να ζητήσουν γενετική καθοδήγηση.

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ 3^ο

Α. Στα παρακάτω γενεαλογικά δέντρα μελετάται ο τρόπος κληρονόμησης κοινού μονογονιδιακού χαρακτηρισμού σε δύο διαφορετικές οικογένειες 1 και 2.



Στην 1^η οικογένεια φέρουν το χαρακτηριστικό τα άτομα I₂, II₂, II₃ (μαυρισμένα) ενώ στην 2^η οικογένεια φέρουν το χαρακτηριστικό τα άτομα II₂, II₃ (μαυρισμένα).

Να προσδιορίσετε τον τρόπο κληρονομής του χαρακτηριστικού με βάση τα παραπάνω στοιχεία, αιτιολογώντας την απάντησή σας με τις κατάλληλες διασταυρώσεις (Να μην ληφθεί υπόψη η περίπτωση μετάλλαξης και να μην εξεταστεί η περίπτωση τουφυλισύνδετου επικρατούς γονιδίου). (μονέδες 8) Να γράψετε τους γονότυπους όλων των ατόμων. (μονάδες 5)

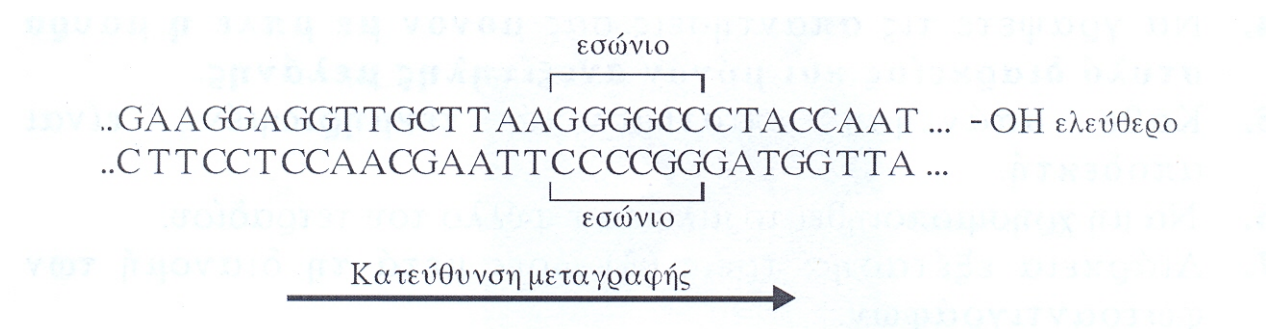
Μονάδες 13

B. Να υποδείξετε ένα πιθανό μηχανισμό που μπορεί να εξηγήσει τη γέννηση ατόμου με σύνδρομο Turner από γονείς με φυσιολογικό αριθμό χρωμοσωμάτων. (μονάδες 6) Να περιγράψετε τη διαδικασία με την οποία μπορούμε να απεικονίσουμε τα χρωμοσώματα του ατόμου με σύνδρομο Turner, μετά τη γέννησή του. (μονάδες 6)

Μονάδες 12

ΘΕΜΑ 4^ο

Δίνεται δίκλωνο μόριο DNA το οποίο περιέχει τμήμα ασυνεχούς γονιδίου που μεταγράφεται σε mRNA.



α) Πού συναντάμε ασυνεχή γονίδια; (μονάδες 2)

β) Να προσδιορίσετε τα 3' και 5' άκρα του παραπάνω μορίου DNA. (μονάδες 2) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4)

γ) Να γράψετε το τμήμα του πρόδρομου mRNA και του ώριμου mRNA που προκύπτουν από τη μεταγραφή του παραπάνω μορίου DNA, χωρίς αιτιολόγηση. (μονάδες 2)

δ) Πώς προκύπτει το ώριμο mRNA;(μονάδες 3)

ε) Μπορεί η περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI να κόψει το παραπάνω τμήμα DNA; (μονάδα 1) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)

στ) Ποιες κατηγορίες γονιδίων που υπάρχουν στο χρωμοσωμικό DNA ενός κυτταρικού τύπου δεν κλωνοποιούνται σε cDNA βιβλιοθήκη; (μονάδες 8)

Μονάδες 25

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1^ο

1. γ
2. γ
3. δ
4. α
5. β

ΘΕΜΑ 2^ο

1) Σελίδα 109

Με τον όρο ζύμωση... εννοούμε την διαδικασία ανάπτυξης μικροοργανισμών σε υγρό θρεπτικό υλικό κάτω από οποιεσδήποτε συνθήκες. Τα προϊόντα της ζύμωσης είναι είτε τα ίδια τα κύτταρα, που ονομάζονται βιομάζα, είτε τα προϊόντα των κυττάρων όπως πρωτεΐνες και αντιβιοτικά.

2) Σελίδα 119-120

Τα μονοκλωνικά αντισώματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως θεραπευτικά. Η πιο ενδιαφέρουσα εφαρμογή τους είναι στη θεραπεία του καρκίνου. Τα καρκινικά κύτταρα έχουν στην επιφάνειά τους μεγάλη ποικιλία αντιγόνων που δεν υπάρχουν στα φυσιολογικά κύτταρα και ονομάζονται καρκινικά αντιγόνα. Έτσι, μονοκλωνικά αντισώματα μπορούν να κατασκευαστούν εναντίον αυτών των αντιγόνων. Τα μονοκλωνικά αντισώματα που είναι ειδικά μόνο για τα καρκινικά κύτταρα μπορούν να γίνουν φορείς ισχυρών αντικαρκινικών φαρμάκων. Όταν εισαχθούν στον οργανισμό, βρίσκουν και προσβάλλουν τους καρκινικούς στόχους.

Τα πλεονεκτήματα της θεραπείας με μονοκλωνικά αντισώματα περιλαμβάνουν την ευαίσθητη ανίχνευση των καρκινικών αντιγόνων αλλά και την εξειδικευμένη καταστροφή των όγκων ελαχιστοποιώντας τις βλαβερές επιπτώσεις του φαρμάκου στον οργανισμό. Με αυτήν την θεραπευτική μέθοδο μπορεί να αποφευχθεί η χειρουργική επέμβαση αλλά και οι βλαβερές επιπτώσεις της χημειοθεραπείας.

3) Σελίδα 97-98

Η μετατόπιση είναι αποτέλεσμα θραύσης ενός τμήματος του χρωμοσώματος και στη συνέχεια ένωσής τους σε άλλο μη ομόλογο χρωμόσωμα.

Στις αμοιβαίες μετατοπίσεις έχουμε «ανταλλαγή» χρωμοσωμικών τμημάτων ανάμεσα σε μη ομόλογα χρωμοσώματα.

Στις αμοιβαίες μετατοπίσεις δεν χάνεται γενετικό υλικό και τα άτομα που τις φέρουν εμφανίζουν συνήθως φυσιολογικό φαινότυπο. Ταυτόχρονα όμως εμφανίζουν κίνδυνο απόκτησης απογόνων με χρωμοσωμικές ανωμαλίες επειδή κατά το ζευγάρωμα των χρωμοσωμάτων στη μειωτική διαίρεση προκύπτουν και μη φυσιολογικοί γαμέτες. Για την διαπίστωση των δομικών χρωμοσωμικών ανωμαλιών είναι απαραίτητη η χρώση των χρωμοσωμάτων με τεχνικές που δημιουργούν ζώνες στο χρωμόσωμα όπως Giemsa.

4) Σελίδα 99

Γενετική καθοδήγηση μπορούν να ζητήσουν όλοι οι υποψήφιοι γονείς. Υπάρχουν όμως ομάδες ατόμων οι οποίοι είναι απαραίτητο να απευθυνθούν σε ειδικούς πριν προχωρήσουν στην απόκτηση απογόνων. Σε αυτές τις περιπτώσεις περιλαμβάνονται

- οι φορείς γενετικών ασθενειών
- άτομα με οικογενειακό ιστορικό γενετικών ασθενειών
- γυναίκες ηλικίας 35 ετών και άνω
- γυναίκες με πολλαπλές αποβολές

ΘΕΜΑ 3^ο

Στο γενεολογικό δέντρο της 2^{ης} οικογένειας βλέπουμε ότι οι δύο γονείς I₁ και I₂, που κανένας από τους δύο δεν εμφανίζει τον συγκεκριμένο χαρακτήρα, αποκτούν απόγονο II₂ και II₃ που τον εκφράζει.

Άρα ο συγκεκριμένος χαρακτήρας οφείλεται σε υπολειπόμενο γονίδιο. Από το τετραγονικό δέντρο της 1^{ης} οικογένειας βλέπουμε ότι το I₁ αρσενικό άτομο, που δεν εκφράζει τον χαρακτήρα, αποκτά θηλυκό απόγονο τον II₃ που τον εκφράζει.

Έστω ότι το γονίδιο που ελέγχει τον χαρακτήρα είναι υπολειπόμενο φυλοσύνδετο. Τότε το θηλυκό άτομο που εκφράζει το χαρακτήρα θα έπρεπε να είναι ομόζυγο με γονότυπο $x^a x^a$. Το ένα αλληλόμορφο θα είναι μητρικής και το άλλο πατρικής προέλευσης. Άρα ο πατέρας I_1 θα πρέπει να έχει γονότυπο $x^a y$ και να πάσχει. Άτοπο γιατί είναι υγιής. Άρα ο συγκεκριμένος χαρακτήρας που μελετάτε στα γενεαλογικά δένδρα οφείλεται σε υπολειπόμενο αυτοσωμικό αλληλόμορφο γονίδιο. Συμβολίζουμε τα αλληλόμορφα γονίδια.

A: το επικρατές αυτοσωμικό αλληλόμορφο γονίδιο υπεύθυνο για την μη εμφάνιση του χαρακτηριστικού.

a. το υπολειπόμενο αυτοσωμικό αλληλόμορφο γονίδιο υπεύθυνο για το χαρακτηριστικό.

1^η Οικογένεια:

Τα άτομα, I_2 , II_2 , II_3 που εμφανίζουν το χαρακτήρα θα έχουν γονότυπο αα.

Το άτομο I_1 δεν εμφανίζει τον χαρακτήρα, άρα θα έχει σίγουρα ένα A αλληλόμορφο. Επειδή όμως αποκτά απογόνους που το εμφανίζουν θα πρέπει να έχει και το a. Άρα έχει γονότυπο Aa.

Το άτομο II_1 δεν εμφανίζει τον χαρακτήρα άρα σίγουρα έχει το A το οποίο το έχει κληρονομήσει από την πατέρα. Από την μητέρα θα έχει κληρονομήσει υποχρεωτικά το a. Άρα έχει γονότυπο Aa.

2^η Οικογένεια:

Τα άτομα II_2 και II_3 , εμφανίζουν τον χαρακτήρα, άρα θα έχουν γονότυπο αα.

Οι γονείς I_1 και I_2 δεν εμφανίζουν τον χαρακτήρα, άρα θα έχουν υποχρεωτικά ένα A. Επειδή όμως αποκτούν απογόνους που τον εκφράζουν θα έχουν υποχρεωτικά και ένα a.

Άρα έχουν γονότυπο Aa.

Το άτομο II_1 δεν εμφανίζει τον χαρακτήρα άρα θα έχει ένα A, το οποίο το έχει κληρονομήσει από έναν από τους δύο γονείς. Από τον άλλο θα έχει κληρονομήσει ή το A ή το a. Άρα θα έχει πιθανούς γονότυπους AA ή Aa.

A. Η γέννηση ατόμου με σύνδρομο Turner από γονείς με φυσιολογικό αριθμό χρωμοσωμάτων μπορεί να εξηγηθεί αν κατά την διάρκεια τη μειωτικής διαίρεσης σε έναν από τους δύο γονείς δεν πραγματοποιηθεί

φυσιολογικά ο διαχωρισμός των ομολόγων χρωμοσωμάτων κατά την 1^η μειωτική διαίρεση ή ο διαχωρισμός των αδελφών χρωματίδων κατά τη 2^η μειωτική διαίρεση, ένα φαινόμενο που ονομάζεται μη διαχωρισμός οπότε δημιουργούνται γαμέτες με μεγαλύτερο ή μικρότερο αριθμό χρωμοσωμάτων από τον φυσιολογικό. Η γονιμοποίηση των γαμετών που προκύπτουν με φυσιολογικούς γαμέτες, έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία ζυγωτών με μη φυσιολογικό αριθμό χρωμοσωμάτων. Τα άτομα με σύνδρομο Turner έχουν φυσιολογικό αριθμό αυτοσωμικών χρωμοσωμάτων (44) αλλά ένα μόνο χρωμόσωμα χ από το ζεύγος των φυλετικών χρωμοσωμάτων. Ο μη διαχωρισμός μπορεί να συνέβη είτε στον πατέρα είτε στη μητέρα και αφορά τα φυλετικά χρωμοσώματα.

Ας υποθέσουμε ότι συνέβη στη μητέρα. Έτσι δημιουργήθηκε γαμέτης που δεν είχε κανένα φυλετικό χρωμόσωμα.

Η γονιμοποίησή του με ένα φυσιολογικό γαμέτη από τον πατέρα, που περιέχει το χρωμόσωμα χ, έδωσε ζυγώτο με φυσιολογικό αριθμό αντισωμάτων χρωμοσωμάτων (44) αλλά μόνο ένα φυλετικό χρωμόσωμα χ (χο).

Η απεικόνιση των χρωμοσωμάτων σε ζεύγη ομολόγων κατά ελαττούμενο μέγεθος αποτελεί τον καρύοτυπο. Η μελέτη των χρωμοσωμάτων είναι δυνατή μόνο σε κύτταρα τα οποία διαιρούνται. Τα κύτταρα αυτά μπορεί να προέρχονται είτε από ιστούς που διαιρούνται φυσιολογικά είτε από κυτταροκαλλιέργεια, όπου γίνεται *in vitro* επαγωγής της διαίρεσης που έχουν μιτογόνο δράση. Τα χρωμοσώματα μελετώνται στο στάδιο της μετάφασης, όπου εμφανίζουν το μεγαλύτερο βαθμό συσπείρωσης και είναι ενδιάκριτα. Επειδή σε ένα πληθυσμό διαιρούμενων κυττάρων το ποσοστό αυτών που βρίσκονται στη μετάφαση είναι μικρό, χρησιμοποιούνται ουσίες οι οποίες σταματούν την κυτταρική διαίρεση στη φάση αυτή. Στη συνέχεια τα κύτταρα επώάζονται σε υποτονικό διάλυμα, ώστε να σπάσει η κυτταρική τους μεμβράνη και τα χρωμοσώματά του απλώνονται σε αντικειμενοφόρο πλάκα. Τέλος, χρωματίζονται με ειδικές χρωστικές ουσίες και παρατηρούνται στο μικροσκόπιο.

ΘΕΜΑ 4^ο

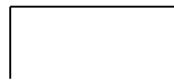
α) Σελίδα 33

Ασυνεχή γονίδια συναντάμε στους ευκαρυωτικούς οργανισμούς αλλά και στους ιούς που προσβάλλουν τους ευκαρυωτικούς οργανισμούς.

β) Σελίδα 14

Στο μόριο του DNA τα δεοξυριβονουκλεοτίδια ενώνονται μεταξύ τους με 3'-5' φωσφοδιεστερικό δεσμό. Αυτό σημαίνει ότι ενώνεται η -OH ομάδα του 1^{ου} νουκλεοτιδίου με την φωσφορική ομάδα του 2^{ου} νουκλεοτιδίου. Η OH ομάδα είναι στον 3' C της πεντόζης ενώ η φωσφορική ομάδα είναι ενωμένη στον 5' C της πεντόζης. Αυτό έχει σαν συνέπεια στο 5' άκρο της πολυνουκλεοτιδικής αλυσίδας να είναι ελεύθερη η φωσφορική ομάδα ενώ στο 3' άκρο να είναι ελεύθερη η υδροξυλομάδα. Συνεπώς τα 3' και 5' άκρα του δεδομένου τμήματος DNA φαίνονται παρακάτω, αφού οι δυο αλυσίδες είναι αντιπαράλληλες. Απέναντι από το 5' της μιας είναι το 3' της άλλης.

εσώνιο



5' GAAGGAGGTTGCTTAAGGGCCCTACCAAT...-OH 3'

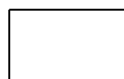
3' CTCCTCCAACGAATTCCCCGGATGGTTA... 5'



εσώνιο

γ) Πρόδρομο mRNA

εσώνιο



5' GAAGGAGGUUGCUUAAGGGCCCUACCAAU... 3'

Ωριμο mRNA

5' GAAGGAGGUUGCUUAACUACCAAU 3'

δ) Σελίδα 33

Το ώριμο RNA προκύπτει με την διαδικασία της ωρίμανσης. Το πρόδρομο mRNA μετατρέπεται σε ώριμο mRNA με τη διαδικασία της ωρίμανσης, κατά την οποία τα εσώνια κόβονται από μικρά ριβονουκλεοπρωτεϊνικά σωματίδια και απομακρύνονται. Τα ριβονουκλεοπρωτεϊνικά σωματίδια αποτελούνται από snRNA και από πρωτεΐνες και λειτουργούν ως ένζυμα κόβουν τα εσώνια και συρράπτουν τα εξώνια μεταξύ τους έτσι σχηματίζεται το ώριμο mRNA. Η ωρίμανση συμβαίνει στον πυρήνα του ευκαρυωτικού κυττάρου.

ε) Σελίδα 57

Η περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI αναγνωρίζει την

5' GAATTC 3'

3' CTTAAG 5'

και κόβει ανάμεσα στο G και το A με κατεύθυνση 5' → 3' αφήνοντας μονοκλωνικά άκρα από αζευγάρωτες βάσεις στα κομμένα άκρα. Στο παρόν τμήμα DNA δεν υπάρχει η αλληλουχία

5' GAATTC 3'

3' CTTAAG 5'

και άρα αυτή δεν πέπτεται από την περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI.

στ) Οι c-DNA βιβλιοθήκες περιέχουν αντίγραφα των mRNA όλων των γονιδίων που εκφράζονται στα κύτταρα αυτά και έχουν το

πλεονέκτημα απομόνωσης μόνο των αλληλουχιών των γονιδίων που μεταφράζονται σε αμινοξέα δηλαδή των εξωνίων. Συνεπώς σε μια c-DNA βιβλιοθήκη δεν περιλαμβάνονται:

-γονίδια που δεν εκφράζονται στο συγκεκριμένο κυτταρικό τύπο λόγω του φαινομένου κυτταρικής διαφοροποίησης

-γονίδια που μεταγράφονται και δεν μεταφράζονται δηλαδή παράγουν t-RNA, rRNA και snRNA.

Τα θέματα επιμελήθηκαν τα φροντιστήρια

«ΟΜΟΚΕΝΤΡΟ» Φλωρόπουλου.

Γκιγκέλου Φ. – Χατζηγιαννάκη Α.