



Κελλάφας

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 16 ΙΟΥΝΙΟΥ 2017**

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ**

**ΘΕΜΑ Α**

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

**ΘΕΜΑ Β**

- B1. I → A
- II → E
- III → ΣΤ
- IV → Β
- V → Ζ
- VI → Γ
- VII → Δ

- B2. Η Εικόνα 1 αντιστοιχεί σε προκαρυωτικό κύτταρο καθώς η μετάφραση ξεκινά πριν ολοκληρωθεί η διαδικασία της μεταγραφής.
- B3. Η χοριακή γοναδοτροπίνη χορηγείται με ένεση σε ποντίκι και προκαλεί ανοσολογική αντίδραση με αποτέλεσμα να αρχίσει η παραγωγή των αντισωμάτων από εξειδικευμένα Β-λεμφοκύτταρα.

Ύστερα από δύο εβδομάδες αφαιρείται ο σπλήνας και απομονώνονται τα Β-λεμφοκύτταρα. Τα κύτταρα αυτά συντήκονται με καρκινικά κύτταρα και παράγουν τα υβριδώματα που παράγουν μονοκλωνικά αντισώματα για την ορμόνη αυτή.

Τα υβριδώματα αυτά φυλάσσονται για μεγάλα χρονικά διαστήματα στην κατάψυξη ( $-80^{\circ}\text{C}$ ) και μπορούν να παράγουν οποιαδήποτε στιγμή το συγκεκριμένο μονοκλωνικό αντίσωμα σε μεγάλες ποσότητες.



Κελλάφας

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

**ΑΙΣΧΥΛΟΥ 16 - ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ - ΤΗΛ. 210 5710710**

**B4. Γονιδιωματική βιβλιοθήκη** ονομάζεται το σύνολο των βακτηριακών κλώνων που περιέχει το συνολικό γονιδίωμα ενός οργανισμού δότη σε τμήματα.

Σύμφωνα με τα παραπάνω η γονιδιωματική βιβλιοθήκη που έχει δημιουργηθεί από το ηπατικό κύτταρο θα είναι η ίδια με τη γονιδιωματική βιβλιοθήκη του μυϊκού κυττάρου.

**cDNA** ονομάζεται το σύνολο των βακτηριακών κλώνων που περιέχει τα αντίγραφα των mRNA όλων των γονιδίων που εκφράζονται στα κύτταρα ενός συγκεκριμένου ιστού. Έχουν το πλεονέκτημα απομόνωσης μόνο των αλληλουχιών των γονιδίων που μεταφράζονται σε αμινοξέα, δηλαδή των εξωνίων.

Οι δύο cDNA βιβλιοθήκες είναι διαφορετικές καθώς η μία θα περιέχει βακτηριακούς κλώνους με τα γονίδια που εκφράζονται στο ηπατικό κύτταρο και η άλλη βακτηριακούς κλώνους με τα γονίδια που εκφράζονται στο μυϊκό κύτταρο. Οι μόνοι κοινοί κλώνοι είναι αυτοί που περιέχουν γονίδια υπεύθυνα για τη σύνθεση ενζύμων όπως οι DNA πολυμεράσες κ.α.

## ΘΕΜΑ Γ

**Γ1.** Στους ευκαριωτικούς οργανισμούς κάθε κυτταρικός τύπος περιέχει διαφορετικά είδη μεταγραφικών παραγόντων. Διαφορετικός συνδυασμός μεταγραφικών παραγόντων ρυθμίζει τη μεταγραφή κάθε γονιδίου. Μόνο όταν ο σωστός συνδυασμός των μεταγραφικών παραγόντων προσδεθεί στον υποκινητή του γονιδίου, αρχίζει η RNA πολυμεράση τη μεταγραφή ενός γονιδίου. Με την εισαγωγή του γονιδίου της  $\alpha_1$ -αντιθρυψίνης στο γονίδιο της καζεΐνης εξασφαλίζεται η παραγωγή της καθώς θα διαθέτει τον ήδη υπάρχοντα υποκινητή του γονιδίου της καζεΐνης και τους κατάλληλους μεταγραφικούς παράγοντες.



Κελάφας

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

**Γ2.** Η περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI κόβει την αλληλουχία  
5' GAATTC 3'  
3' CTTAAG 5'

μεταξύ του G και A με προσανατολισμό 5' → 3'.  
Έτσι το τμήμα που προέκυψε μετά τη δράση της EcoRI έχει άκρα :

5' AATTCCGCAAATTA 3'  
3' GGCGTTTAATT 5'

Το συγκεκριμένο τμήμα δεν μπορεί να κλωνοποιηθεί με τη βοήθεια πλασμιδίου καθώς έχει μονόκλωνα άκρα μόνο από τη μία πλευρά.

**Γ3.** Σύμφωνα με τον πίνακα  
ο γονότυπος της μητέρας είναι :  $\Gamma_1 : ii$

του πατέρα :  $\Sigma_1 : I^A I^B$

του πατέρα :  $\Sigma_2 : I^A i$  ή  $I^A I^A$

του παιδιού :  $\Pi_1 : ii$

του παιδιού :  $\Pi_2 : I^B i$

Από τη διασταύρωση της  $\Gamma_1$  με τον  $\Sigma_1$  προκύπτει :

$\Gamma_1 \otimes \Sigma_1 : ii \otimes I^A I^B$

Γαμέτες :  $i / I^A, I^B$

$F_1$ :

|     |         |         |
|-----|---------|---------|
|     | $I^A$   | $I^B$   |
| $i$ | $I^A i$ | $I^B i$ |

$\Gamma_1 \otimes \Sigma_2 : ii \otimes I^A i$

Γαμέτες :  $i / I^A, i$

$F_1$ :

|     |         |      |
|-----|---------|------|
|     | $I^A$   | $i$  |
| $i$ | $I^A i$ | $ii$ |

Αν ο  $\Sigma_2$  ήταν  $I^A I^A$  δεν θα γεννιόταν παιδί με γονότυπο  $ii$  ή  $I^B i$   
Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των διασταυρώσεων  
το άτομο  $\Pi_1$  είναι παιδί του  $\Sigma_2$  και  
το άτομο  $\Pi_2$  είναι παιδί του  $\Sigma_1$ .



Κελάφας

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

ΑΙΣΧΥΛΟΥ 16 - ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ - ΤΗΛ. 210 5710710



Κελλάφας

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

**Γ4.** Αφού έχει εξαντληθεί η πηγή C του θρεπτικού υλικού, προστίθεται λακτόζη με σκοπό να γίνει επαγωγή οπερονίου της λακτόζης. Η λακτόζη προσδένεται στην πρωτεΐνη καταστολέα αφήνοντας ελεύθερο τον χειριστή του οπερονίου. Η RNAπολυμεράση μπορεί τώρα να προσδεθεί στον υποκινητή και να μεταγράψει τα δομικά γονίδια. Με τη μεταγραφή παράγεται ένα νέο μόριο mRNA και για τα τρία γονίδια. Γι' αυτό το λόγο, μετά την προσθήκη λακτόζης ( $t_1$ ) αυξάνεται η ποσότητα του mRNA.

#### ΘΕΜΑ Δ

**Δ1.** Αφού κατά τη μεταμεταφραστική τροποποίηση απομακρύνεται το πρώτο αμινοξύ, το κωδικόνιο το οποίο θα υποστεί τη μετάλλαξη κατά τη δημιουργία του αλληλομόρφου  $\beta^s$  είναι το 7<sup>ο</sup>. Το αλληλόμορφο  $\beta^s$  που είναι υπεύθυνο για τη δρεπανοκυτταρική αναιμία, έχει υποστεί μετάλλαξη στο κωδικόνιο GAG με αντικαταστάτη του A σε T και δημιουργείται κωδικόνιο GTG. Σύμφωνα με τα παραπάνω το αλληλόμορφο I είναι το  $\beta^s$  και το III το φυσιολογικό B.

**Δ2.** Το αλληλόμορφο II έχει υποστεί μετάλλαξη. Συγκεκριμένα έχει γίνει προσθήκη της βάσης C ανάμεσα στο T και G του κωδικονίου έναρξης ATG. Με αυτό τον τρόπο αναστέλλεται η έναρξη της σύνθεσης της πολυπεπτιδικής αλυσίδας. Επειδή η β-θαλασσαιμία οφείλεται σε έλλειψη της β-πολυπεπτιδικής αλυσίδας, θα μπορούσε το αλληλόμορφο αυτό να αντιστοιχεί σε γονίδιο που προκαλεί β-θαλασσαιμία.

**Δ3. α.** Όταν το μόριο III αντιγράφεται, τα παραπάνω πρωταρχικά τμήματα τοποθετούνται σε αυτό ως εξής:

5' AAAAAAATGGTGACCTTACGCCAGAGGAG 3'

3' CUCCUC 5'

5' AAAUGGU 3'    5' ACGCCA 3'

3' TTTTTTTACCCACGTGGAATGCGGTCTCCTC 5'



Κελλάφας

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

ΑΙΣΧΥΛΟΥ 16 - ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ - ΤΗΛ. 210 5710710

Άρα η Α αλυσίδα αντιγράφεται με συνεχή τρόπο και η Β με ασυνεχή.

Αυτό συμβαίνει διότι στην ΘΕΑ συντίθεται από το πριμόσωμα πρωταρχικό τμήμα με προσανατολισμό  $5' \rightarrow 3'$  και η DNA πολυμεράση επιμηκύνει το πρωταρχικό τμήμα με τον ίδιο προσανατολισμό.

Συνεπώς η ΘΕΑ βρίσκεται στη θέση Υ.

β. Η αλυσίδα Α αντιγράφεται συνεχώς και η Β ασυνεχώς.

γ. Το πρωταρχικό τμήμα  $5' \text{ ACGCCA } 3'$  συντίθεται πρώτο

Δ4.

B : αλληλόμορφο για φυσιολογική σύνθεσης  
β-πολυπεπτιδικής αλυσίδας.

B : αλληλόμορφο για β-θαλασσαιμία

$\beta^s$  : αλληλόμορφο για δρεπανοκυτταρική αναιμία.

P :  $B\beta \otimes B\beta^s$

Γαμέτες : B, β / B,  $\beta^s$

F<sub>1</sub>:

|   |          |                |
|---|----------|----------------|
|   | B        | $\beta^s$      |
| B | BB       | $B\beta^s$     |
| β | $B\beta$ | $\beta\beta^s$ |

Φαινοτυπική αναλογία :  $\frac{1}{4}$  φυσιολογικά άτομα

$\frac{1}{4}$  φορέας της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας

$\frac{1}{4}$  φορέας της β-θαλασσαιμίας

$\frac{1}{4}$  ασθενής (έχει και τα δύο μεταλλαγμένα αλληλόμορφα)