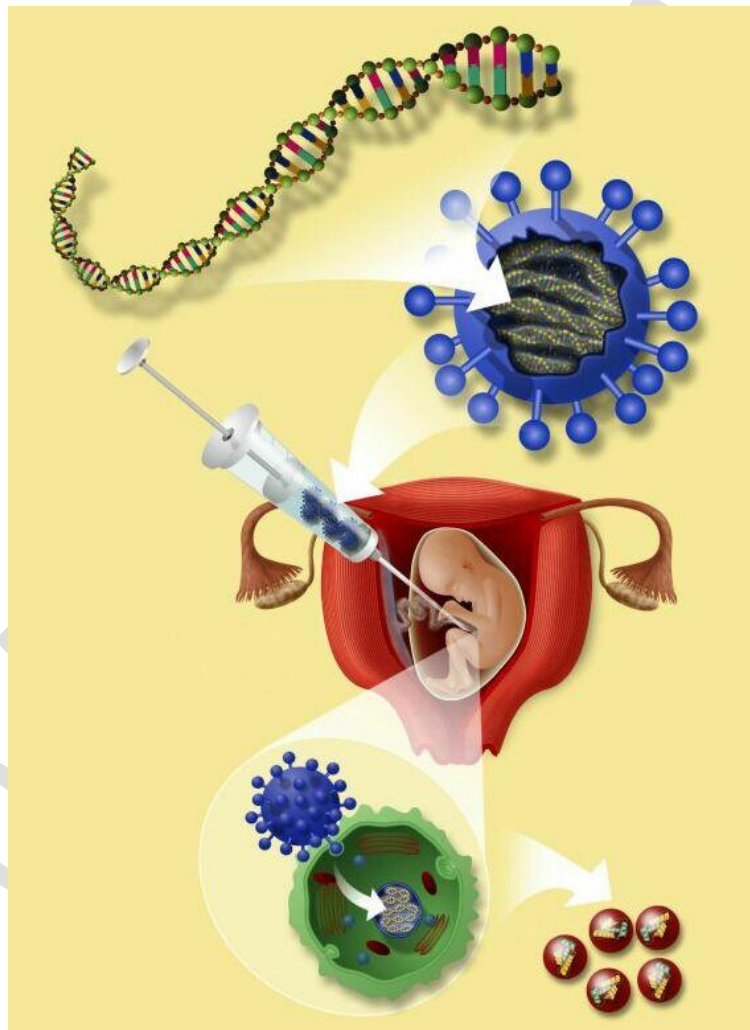


Εφαρμογές της Βιοτεχνολογίας στην Ιατρική



8ο κεφάλαιο

Περιεχόμενα

	από σελίδα
• Απαντήσεις στις ερωτήσεις του σχολικού βιβλίου	389
• Ερωτήσεις κλειστού τύπου:	391
→ πολλαπλής επιλογής, σωστού - λάθους, αντιστοίχισης, ταξινόμησης	
• Ερωτήσεις ανοικτού τύπου:	400
→ ανάκλησης, κρίσης - συνδυασμού - σύγκρισης	
• Ασκήσεις - προβλήματα	405

Σύμβολα για τη διαχείριση των ερωτήσεων-ασκήσεων:

-  Διαβάζεις προσεκτικά, για να κατανοήσεις τα δεδομένα και τα ζητούμενα.
ΔΕΝ απαντάς γραπτά!!!
-  Απαντάς **ΣΥΝΤΟΜΑ!!!** επάνω **στο ΒΙΒΛΙΟ**
-  Απαντάς **ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΙΚΑ!!!** στο **ΤΕΤΡΑΔΙΟ**
-  **ΠΡΟΣΟΧΗ ΑΠΑΙΤΗΤΙΚΗ!!!**

Απαντήσεις των ερωτήσεων του σχολικού βιβλίου

Οι εκφωνήσεις των ερωτήσεων βρίσκονται στο σχολικό βιβλίο, στη σελίδα 133.

Οι απαντήσεις δίνονται όπως ακριβώς είναι γραμμένες στο επίσημο βιβλίο του καθηγητή,
στις σελίδες 83 και 84.

1. Για να παραχθεί ανθρώπινη ινσουλίνη από κύτταρα *E. coli* χρειάζονται: mRNA από κύτταρα ανθρώπινου παγκρέατος, ένζυμα (αντίστροφη μεταγραφάση, DNA δεσμάση, ένζυμο για τη μετατροπή της προϊνσουλίνης σε ινσουλίνη), ένας φορέας κλωνοποίησης (πλασμίδιο), κύτταρα *E. coli*, θρεπτικό υλικό και αντιβιοτικά.
2.
 - α. Η μεταγραφή γίνεται στον πυρήνα και η μετάφραση γίνεται στα ριβοσώματα του κυττάρου.
 - β. Η παραγωγή ινσουλίνης από mRNA και όχι από DNA έχει το πλεονέκτημα της απομόνωσης μόνο των αλληλουχιών του γονιδίου που μεταφράζονται σε αμινοξέα, δηλαδή των εξωνίων.
3. Επειδή η μελέτη του γονιδιώματός τους θα συμβάλει στην αποκάλυψη των εξελικτικών σχέσεων που υπάρχουν μεταξύ των ειδών. Επίσης, ζώα όπως ο ποντικός χρησιμοποιούνται σε ιατρικά πειράματα, ως μοντέλα, για τη μελέτη του καρκίνου και άλλων ασθενειών, και, κατά δεύτερο λόγο, για την παραγωγή πρωτεϊνών χρήσιμων στον άνθρωπο.
4. Πριν από την ανάπτυξη της τεχνολογίας του ανασυνδυασμένου DNA, η παραγωγή ανθρώπινης αυξητικής ορμόνης γινόταν με την εξαγωγή της από εγκεφάλους πτωμάτων, με αποτέλεσμα να είναι διαθέσιμη σε πολύ μικρές ποσότητες και η παραγωγή της να είναι πολύ ακριβή. Η τεχνολογία του ανασυνδυασμένου DNA έδωσε τη δυνατότητα παραγωγής ανθρώπινης αυξητικής ορμόνης σε σημαντικές ποσότητες, με μικρό κόστος, για ευρεία κατανάλωση.
5. Η ινσουλίνη είναι μια ορμόνη που ρυθμίζεται το μεταβολισμό των υδατανθράκων και ειδικότερα το ποσοστό τη γλυκόζης στο αίμα και χρησιμοποιείται για τη θεραπεία των διαβητικών ατόμων. Ο διαβήτης είναι μια ασθένεια που χαρακτηρίζεται από έλλειψη ή μείωση ινσουλίνης και υπολογίζεται ότι ένας μεγάλος αριθμός ασθενών έχει ανάγκη την ινσουλίνη (πάνω από 60.000.000 άτομα).
6. Εκτός ύλης.

Ερωτήσεις – ασκήσεις

A. ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ

✚ Να βάλετε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση ή στη φράση που συμπληρώνει σωστά την πρόταση:

1. ΠΕ επαν. '07

Η ινσουλίνη είναι μια ορμόνη που:

- α. ρυθμίζει την παραγωγή αντιικών πρωτεϊνών.
- β. ρυθμίζει τον μεταβολισμό των υδατανθράκων.
- γ. παράγεται από πρόδρομα ερυθροκύτταρα.
- δ. παράγεται από Β - λεμφοκύτταρα.

2. ΠΕ επαν. '12

Η ινσουλίνη χρησιμοποιείται για:

- α. τη θεραπεία του καρκίνου.
- β. τη θεραπεία του εμφυσήματος.
- γ. την αντιμετώπιση μολύνσεων από ιούς.
- δ. τη θεραπεία του διαβήτη.

3. Στο μόριο της ινσουλίνης υπάρχουν:

- α. μόνο πεπτιδικό δεσμοί.
- β. μόνο δισουλφιδικοί δεσμοί.
- γ. τόσο πεπτιδικό όσο και δισουλφιδικοί δεσμοί.
- δ. τόσο δισουλφιδικοί όσο και 3' -5' φωσφοδιεστερικοί δεσμοί.

4. ΠΔΒ Α '18

Η διαδικασία που αναπαριστά η εικόνα χρησιμοποιείται για:



- α. την αποκοπή του ενδιαμέσου πεπτιδίου από το μόριο της προΐνσουλίνης.
- β. την παραγωγή της ανθρώπινης αυξητικής ορμόνης.
- γ. την ταυτοποίηση της πατρότητας του νεογέννητου.
- δ. την παραγωγή μιας ορμόνης για τη ρύθμιση του σακχάρου του αίματος.

5. ΠΔΒ Α '19

Η προϊνσουλίνη προκύπτει από τη μετάφραση:

- α. πρόδρομου mRNA του κυτταροπλάσματος κυττάρου του παγκρέατος.
- β. ώριμου mRNA κυττάρου του παγκρέατος.
- γ. πρόδρομου mRNA του κυτταροπλάσματος κυττάρου του ήπατος
- δ. ώριμου mRNA κυττάρου του σπλήνα.

6. Η ινσουλίνη παράγεται σε μεγάλες ποσότητες και με μικρό κόστος από:

- α. εκχύλιση ιστών του παγκρέατος των βοοειδών.
- β. βακτήρια με την τεχνολογία του ανασυνδυασμένου DNA.
- γ. μύκητες με σύγχρονες χημικές μεθόδους.
- δ. τον ερυθρό μυελό των οστών με εκχύλιση.

7. Σε μερικούς ανθρώπους, η έλλειψη συγκεκριμένων ενζύμων προκαλεί ασθένειες. Οι επιστήμονες προσπαθούν να χρησιμοποιήσουν βακτήρια για την παραγωγή αυτών των ενζύμων, με σκοπό τη θεραπεία αυτών των ασθενών. Ποιο από τα πλαίσια του παρακάτω πίνακα περιγράφει καλύτερα τη σειρά των βημάτων που συνήθως ακολουθούν οι επιστήμονες;

βήμα	α.	β.
1	εντοπισμός του γονιδίου	εισαγωγή του γονιδίου στο βακτήριο
2	εισαγωγή του γονιδίου στο βακτήριο	εντοπισμός του γονιδίου
3	απομόνωση του γονιδίου	απομόνωση του γονιδίου
4	παραλαβή του ενζύμου	παραλαβή του ενζύμου
βήμα	γ.	δ.
1	εντοπισμός του γονιδίου	απομόνωση του γονιδίου
2	απομόνωση του γονιδίου	παραλαβή του ενζύμου
3	εισαγωγή του γονιδίου στο βακτήριο	εντοπισμός του γονιδίου
4	παραλαβή του ενζύμου	εισαγωγή του γονιδίου στο βακτήριο

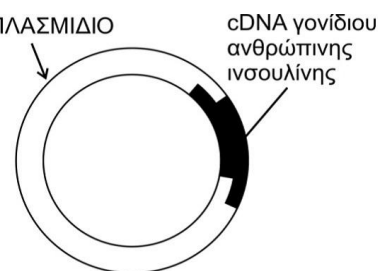
8. Ένας βακτηριακός κλώνος από cDNA βιβλιοθήκη μπορεί να παράγει:

- α. ανθρώπινη ινσουλίνη.
- β. αντισώματα εναντίον της ανθρώπινης ινσουλίνης.
- γ. ένζυμα για την αποικοδόμηση της ινσουλίνης.
- δ. ανθρώπινη προϊνσουλίνη.

9. ΠΔΒ Α '16

Στο διπλανό σχήμα φαίνεται το αποτέλεσμα μιας τεχνικής της Γενετικής Μηχανικής.

- i. Για την παραγωγή της ανθρώπινης προϊνσουλίνης ΠΛΑΣΜΙΔΙΟ
- απαιτείται:
- α. εργαστηριακή καλλιέργεια με στερεό θρεπτικό υλικό.
 - β. βιομηχανική καλλιέργεια με υγρό θρεπτικό υλικό.
 - γ. εργαστηριακή καλλιέργεια με υγρό θρεπτικό υλικό.
 - δ. βιομηχανική καλλιέργεια με στερεό θρεπτικό υλικό.



- ii. Για την παραγωγή προϊνσουλίνης το ανασυνδυασμένο πλασμίδιο πρέπει να εισαχθεί:
- α. σε βακτηριακό κλώνο που φέρει πλασμίδια.
 - β. σε βακτηριακό κλώνο που δεν φέρει πλασμίδια.
 - γ. σε βακτήριο που δεν φέρει πλασμίδια.
 - δ. σε βακτήριο που φέρει πλασμίδια.
- iii. Ποιο χημικό μόριο πήρε μέρος στη σύνδεση του cDNA του γονιδίου της ινσουλίνης, για την κλωνοποίηση του στο πλασμίδιο;
- α. Ένα εξειδικευμένο σάκχαρο.
 - β. Ένα εξειδικευμένο ένζυμο.
 - γ. Μία ορμόνη.
 - δ. Ένα αντίσωμα.
- iv. Για την συσκευασία και διανομή του λειτουργικού ενζύμου στους τελικούς καταναλωτές απαιτείται επιπλέον η:
- α. μετα-μεταφραστική τροποποίηση αποκοπής του καρβόξυ-τελικού άκρου από την παραγόμενη πρωτεΐνη.
 - β. ενζυμική αποκοπή του αμινο-τελικού άκρου από την παραγόμενη πρωτεΐνη με την EcoRI.
 - γ. μετα-μεταφραστική τροποποίηση αποκοπής του ενδιάμεσου πεπτιδίου από την παραγόμενη πρωτεΐνη.
 - δ. ενζυμική αποκοπή του ενδιάμεσου πεπτιδίου από την παραγόμενη πρωτεΐνη με την EcoRI.

10. Ένα γενετικά τροποποιημένο βακτήριο μπορεί να:

- α. προκαλέσει την ωρίμανση του πρόδρομου mRNA της προϊνσουλίνης σε ώριμο.
- β. μετατρέπει την προϊνσουλίνη σε ινσουλίνη.
- γ. εκκρίνει την ανθρώπινη ινσουλίνη.
- δ. τίποτα από τα παραπάνω.

11. ΠΕ '04

Οι ιντερφερόνες που χρησιμοποιεί σήμερα ο άνθρωπος είναι δυνατόν να παράγονται σε μεγάλες ποσότητες από:

- | | |
|-------------------------------------|--------------------|
| α. κύτταρα ανθρώπου. | β. κύτταρα ζώων. |
| γ. γενετικά τροποποιημένα βακτήρια. | δ. φυτικά κύτταρα. |

12. ΠΕ ομογ. '02

Οι ιντερφερόνες είναι πρωτεΐνες οι οποίες παράγονται από κύτταρα:

- | | |
|--------------------------------------|--------------------------------|
| α. που μολύνθηκαν από ιούς. | β. που μολύνθηκαν από μύκητες. |
| γ. ατόμων με χρωμοσωμικές ανωμαλίες. | δ. μόνο φυτικών οργανισμών. |
-

13. ΠΕ εσπ. '06

Τα αντι σώματα είναι:

- | | |
|--------------------|---------------|
| α. νουκλεϊκά οξέα. | β. πρωτεΐνες. |
| γ. υδατάνθρακες. | δ. λιπίδια. |

14. Τα μονοκλωνικά αντισώματα παράγονται από:

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| α. μια ομάδα όμοιων Β λεμφοκυττάρων. | β. ένα κλώνο Τ λεμφοκυττάρων. |
| γ. κυτταροτοξικά Τ λεμφοκύτταρα. | δ. μακροφάγα κύτταρα. |

15. ΠΔΒ Α '20

Μονοκλωνικά αντισώματα μπορούν να παραχθούν και να χρησιμοποιηθούν για τη θεραπεία διαφόρων τύπων καρκίνου.

Ποια από τις παρακάτω προτάσεις για τα μονοκλωνικά αντισώματα είναι σωστή;

- α. Τα μονοκλωνικά αντισώματα είναι μόρια υδατανθράκων.
- β. Τα μονοκλωνικά αντισώματα που παράγονται από τον ίδιο κλώνο ενός κυττάρου αναγνωρίζουν και προσδένονται ειδικά στον ίδιο αντιγονικό καθοριστή.
- γ. Τα μονοκλωνικά αντισώματα περνούν διαμέσου της πλασματικής μεμβράνης ενός καρκινικού κυττάρου και συνδέονται με ένα αντιγονικό καθοριστή στο εσωτερικό του κυττάρου.
- δ. Τα μονοκλωνικά αντισώματα που παράγονται για τη θεραπεία του καρκίνου του στομάχου θα είναι ταυτόσημα με τα μονοκλωνικά αντισώματα έναντι των ομάδων αίματος.

16. ΠΕ επαν. '13

Τα υβριδώματα είναι:

- α. υβρίδια καλαμποκιού.
- β. καρκινικά κύτταρα.
- γ. υβριδικά μόρια DNA-RNA.
- δ. κύτταρα που προκύπτουν από σύντηξη B-λεμφοκυττάρων με καρκινικά κύτταρα.

17. ΠΕ '11

Τα υβριδώματα παράγονται ύστερα από:

- α. σύντηξη βακτηρίων με καρκινικά κύτταρα.
- β. σύντηξη B λεμφοκυττάρων με καρκινικά κύτταρα.
- γ. σύντηξη B λεμφοκυττάρων με ιούς.
- δ. υβριδοποίηση δύο μονόκλωνων αλυσίδων DNA.

18. Η γενετική ασθένεια, για την οποία έχουν χαρτογραφηθεί και μελετηθεί τα γονίδια, είναι:

- | | |
|-------------------|--|
| α. η διφθερίτιδα. | β. η πολιομυελίτιδα. |
| γ. η ευλογιά. | δ. η μυϊκή δυστροφία <i>Duchenne</i> . |

19. Το 80% των γενετικών ασθενειών προκαλούν:

- | | |
|----------------|--------------------------------|
| α. δυσμορφίες. | β. διανοητική καθυστέρηση. |
| γ. στειρότητα. | δ. θάνατο στην παιδική ηλικία. |

20. ΠΕ ομογ. '06

Η γονιδιακή θεραπεία:

- α. εφαρμόζεται μόνο στα λεμφοκύτταρα.
- β. έχει ως στόχο να διορθώσει μια γενετική βλάβη.
- γ. αντικαθιστά πολλά μεταλλαγμένα γονίδια.
- δ. μεταβιβάζεται πάντοτε στους απογόνους.

21. ΠΕ ομογ. '14

Στόχος της γονιδιακής θεραπείας είναι η:

- α. παραγωγή μονοκλωνικών αντισωμάτων.
- β. αντικατάσταση του μεταλλαγμένου γονιδίου.
- γ. «διόρθωση» της γενετικής βλάβης.
- δ. παραγωγή φαρμακευτικών πρωτεϊνών.

22. Απαραίτητη προϋπόθεση για την εφαρμογή της γονιδιακής θεραπείας είναι:

- α. η κλωνοποίηση του φυσιολογικού αλληλομόρφου γονιδίου.
- β. ο προσδιορισμός των κυττάρων που εμφανίζουν τη βλάβη από την ασθένεια.
- γ. η δημιουργία κατάλληλων φορέων, για τη μεταφορά του φυσιολογικού γονιδίου στα κύτταρα που εμφανίζουν τη βλάβη από την ασθένεια.
- δ. όλα τα παραπάνω.

23. Η εισαγωγή γενετικά τροποποιημένου ιού στα λεμφοκύτταρα είχε ως σκοπό:

- α. τη γονιδιακή θεραπεία.
- β. τη μεταμόσχευση.
- γ. τη μόλυνση.
- δ. τον εμβολιασμό.

24. ΠΕ '05

Εκ νίνο ονομάζεται η γονιδιακή θεραπεία κατά την οποία τα κύτταρα:

- α. τροποποιούνται έξω από τον ανθρώπινο οργανισμό και εισάγονται πάλι σ' αυτόν.
- β. τροποποιούνται μέσα στον οργανισμό του ασθενούς.
- γ. πολλαπλασιάζονται στο εργαστήριο.
- δ. συντήκονται με αντισώματα.

25. ΠΕ ομογ. '16

Η πρώτη *in vivo* γονιδιακή θεραπεία εφαρμόστηκε το 1993 για τη θεραπεία της:

- α. κυστικής ίνωσης.
- β. φαινυλκετονουρίας.
- γ. υπερχοληστερολαιμίας.
- δ. αιμορροφιλίας.

26. ΠΕ ομογ. '05

Κατά την *in vivo* γονιδιακή θεραπεία:

- α. τα φυσιολογικά γονίδια εισάγονται κατ' ευθείαν στον οργανισμό.
- β. τα κύτταρα τροποποιούνται έξω από τον ανθρώπινο οργανισμό.
- γ. γίνεται αντικατάσταση του μεταλλαγμένου γονιδίου.
- δ. χρησιμοποιούνται ως φορείς βακτήρια ή πρωτόζωα.

27. Κατά τη γονιδιακή θεραπεία της κυστικής ίνωσης:

- α. αδενοϊοί με ανασυνδυασμένο DNA προσβάλλουν τα επιθηλιακά κύτταρα του πνεύμονα.
- β. ρετροϊοί με ανασυνδυασμένο DNA προσβάλλουν τα επιθηλιακά κύτταρα του πνεύμονα.
- γ. βακτηριοφάγοι με ανασυνδυασμένο DNA προσβάλλουν τα λεμφοκύτταρα.
- δ. ανασυνδυασμένα πλασμίδια προσβάλλουν όλα τα σωματικά κύτταρα του ασθενούς.

28. ΠΕ '07

Η κυστική ίνωση κληρονομείται με:

- α. φυλοσύνδετο επικρατή τύπο κληρονομικότητας.
- β. φυλοσύνδετο υπολειπόμενο τύπο κληρονομικότητας.
- γ. αυτοσωμικό επικρατή τύπο κληρονομικότητας.
- δ. αυτοσωμικό υπολειπόμενο τύπο κληρονομικότητας.

29. Με τη γονιδιακή θεραπεία:

- α. γίνεται τροποποίηση των γεννητικών και των σωματικών κυττάρων του ασθενούς.
- β. γίνεται αντικατάσταση του μεταλλαγμένου γονιδίου.
- γ. υπάρχει πιθανότητα να προκληθούν παρενέργειες.
- δ. δεν χρησιμοποιούνται τεχνικές ανασυνδυασμένου DNA.

30. Η εφαρμογή της γονιδιακής θεραπείας **δεν** είναι εκτεταμένη επειδή:

- α. δεν είναι δυνατή η χαρτογράφηση και η κλωνοποίηση των περισσότερων γονιδίων που σχετίζονται με γενετικές ασθένειες.
- β. είναι δύσκολη η απομόνωση των σωματικών κυττάρων που εκδηλώνουν την ασθένεια.
- γ. οι ιοί που χρησιμοποιούνται ως φορείς δεν μπορούν να διακρίνουν και να μολύνουν μόνο τα σωματικά κύτταρα που εκδηλώνουν την ασθένεια.
- δ. οι ιοί που χρησιμοποιούνται ως φορείς έχουν μικρή πιθανότητα να προκαλέσουν παρενέργειες.

31. Η χαρτογράφηση του ανθρώπινου γονιδιώματος είναι:

- α. ο εντοπισμός της θέσης των γονιδίων στα χρωμοσώματα.
- β. ο προσδιορισμός της αλληλουχίας των βάσεων.
- γ. η διαδικασία για τη δημιουργία του καρυότυπου του ανθρώπου.
- δ. το α και το β.

32. Σύμφωνα με το πρόγραμμα του ανθρώπινου γονιδιώματος, τα γονίδια που περιέχονται στο ανθρώπινο γονιδίωμα είναι περίπου:

- α. 10.000 β. 40.000 γ. 70.000 δ. 100.000

33. Η έγκαιρη διάγνωση μιας κληρονομικής ασθένειας μπορεί να γίνει με τη βοήθεια:

- | | |
|----------------------------------|---------------------------------|
| α. της μεθόδου PCR. | β. των φαρμακευτικών πρωτεϊνών. |
| γ. των μονοκλωνικών αντισωμάτων. | δ. το α και το γ. |

✚ Να χαρακτηρίσετε με Σ (σωστό) ή με Λ (λάθος) τις παρακάτω προτάσεις:

1. Με την ανάπτυξη της τεχνολογίας του ανασυνδυασμένου DNA παράγονται πολλές πρωτεΐνες αλλά σε μικρές ποσότητες και με μεγάλο κόστος. ()
2. Η προΐνσουλίνη είναι μια πολυπεπτιδική αλυσίδα. ()
3. Η ινσουλίνη ρυθμίζει το μεταβολισμό των υδατανθράκων στον ανθρώπινο οργανισμό. ()
4. Η ινσουλίνη ζωικών οργανισμών μπορεί να προκαλέσει αλλεργικές αντιδράσεις, όταν χορηγηθεί σε διαβητικούς. ()
5. Τα πεπτίδια Α και Β της ινσουλίνης προκύπτουν από την έκφραση δύο διαφορετικών γονιδίων. ()
6. Κατά την παραγωγή της ανθρώπινης ινσουλίνης από βακτήρια, από το βιοαντιδραστήρα όπου αναπτύσσονται αυτά, συλλέγεται η προΐνσουλίνη. ()

-
7. Τα αντισώματα είναι πρωτεϊνικά μόρια που παράγονται από τα Β λεμφοκύτταρα. ()
 8. Τα αντισώματα αποτελούνται από νουκλεοτίδια. ()
 9. Αντιγονικός καθοριστής είναι μια περιοχή του αντιγόνου. ()

10. ΠΕ επαν. '15

Όλα τα αντιγόνα έχουν πάντα μία μόνο περιοχή που αναγνωρίζεται από μόνο ένα αντίσωμα. ()

11. Ένας κλώνος Β λεμφοκυττάρων παράγει αντισώματα που ονομάζεται μονοκλωνικά. ()
12. Ένας κλώνος Β λεμφοκυττάρων μπορεί να παράγει πολλά διαφορετικά αντισώματα. ()
13. Τα μονοκλωνικά αντισώματα **δεν** χρησιμοποιούνται για την καταστροφή καρκινικών κυττάρων, διότι στην εξωτερική τους επιφάνεια δεν υπάρχουν αντιγόνα. ()

14. ΟΕΦΕ '08

Τα μονοκλωνικά αντισώματα μετά την παραγωγή τους φυλάσσονται στους -80°C για μελλοντική χρήση. ()

-
15. Εχ *in vivo* γονιδιακή θεραπεία, είναι ο τρόπος κατά τον οποίο τα κύτταρα ενός οργανισμού τροποποιούνται με έξυπνους φορείς μέσα στον ίδιο οργανισμό. ()

16. ΠΕ επαν. εσπ. '16

Κατά την *in vivo* γονιδιακή θεραπεία, κύτταρα του ασθενούς τροποποιούνται έξω από τον οργανισμό του και εισάγονται πάλι σε αυτόν. ()

17. Η «γονιδιακή θεραπεία», όταν εφαρμόζεται στο ζυγωτό κύτταρο, **δεν** μεταβιβάζεται στους απογόνους. ()

18. Η «γονιδιακή θεραπεία», όταν εφαρμόζεται σε σωματικά κύτταρα, **δεν** μεταβιβάζεται στους απογόνους. ()

19. ΠΔΒ Α '19

Αν γνωρίζουμε ολόκληρη την αλληλουχία του DNA ενός ανθρώπου μπορούμε να προβλέψουμε με ακρίβεια όλες τις ασθένειες που θα πάθει. ()

✚ Να αντιστοιχίσετε τους όρους που αναγράφονται στη στήλη I με τις έννοιες ή τις φράσεις που αναγράφονται στη στήλη II. Για το σκοπό αυτό να γράψετε, δίπλα από κάθε γράμμα της στήλης I, τον αριθμό που ταιριάζει από τη στήλη II (π.χ. Α. 1).

1.

I		II
A.	Μονοκλωνικά αντισώματα	1. Σύντηξη καρκινικών κυττάρων με Β λεμφοκύτταρα
B.	Υβριδώματα	2. Ειδική περιοχή του αντιγόνου
Γ.	Αντιγονικός καθοριστής	3. Εισαγωγή γενετικά τροποποιημένου ιού στα λεμφοκύτταρα
Δ.	Γενετική τροποποίηση	4. Πρωτεΐνες που παράγονται από όμοια Β λεμφοκύτταρα

2. ΠΕ '18 B1

Να αντιστοιχίσετε σωστά τον αριθμό καθεμίας από τις φράσεις της **στήλης I** με ένα μόνο γράμμα, Α ή Β, της **στήλης II**.

Στήλη I	Στήλη II
1. Περιοριστική ενδονουκλεάση	α. Πολυσακχαρίτης
2. Πρωταρχικό τμήμα	β. Νουκλεϊκό οξύ
3. Πριμόσωμα	γ. Πρωτεΐνη
4. Άγαρ	
5. Αντίσωμα	
6. Απαμίνωση της αδενοσίνης	
7. Πλασμίδιο	

Ερωτήσεις ταξινόμησης:

Να τοποθετήσετε στη σωστή σειρά τα παρακάτω βήματα, τα οποία περιγράφουν την καλλιέργεια μικροοργανισμών σε βιομηχανική κλίμακα, με σκοπό την παραγωγή φαρμακευτικών πρωτεϊνών, γράφοντας μόνο τα γράμματα.

- α. Καλλιέργεια σε μεγάλη κλίμακα, μέσα σε βιοαντιδραστήρες με φθηνές πρώτες ύλες.
- β. Δημιουργία στεírων μέσων καλλιέργειας με ανάμειξη των υγρών με άγαρ.
- γ. Ανάπτυξη cDNA βιβλιοθήκης, για την εισαγωγή του επιθυμητού γονιδίου.
- δ. Τοποθέτηση της καλλιέργειας σε κλίβανο για να αναπτυχθεί.
- ε. Τεχνική υβριδοποίησης, για τον εντοπισμό του επιθυμητού κλώνου.
- στ. Απομόνωση και καθαρισμός του προϊόντος.
- ζ. Καλλιέργεια μεσαίας κλίμακας, για να εντοπιστούν με ακρίβεια οι ιδανικές συνθήκες ανάπτυξης, θερμοκρασίας, pH και οξυγόνου, καθώς και η φάση στην οποία το επιθυμητό προϊόν παράγεται σε μεγάλη ποσότητα.
- η. Τμήμα της καλλιέργειας φυλάσσεται σε καταψύκτη.
- θ. Αποστείρωση όλων των συσκευών και υλικών της καλλιέργειας.
- ι. Εμβολιασμός στερεής εργαστηριακής καλλιέργειας με τον επιθυμητό κλώνο.

____, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____

B. ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΑΝΟΙΚΤΟΥ ΤΥΠΟΥ

Ανάκλησης:

1. ΠΕ επαν. '03

Ποια είναι η χημική σύσταση της ινσουλίνης και ποιος είναι ο ρόλος της;

2. ΠΕ επαν. '03

Να περιγράψετε τη διαδικασία παραγωγής ινσουλίνης με την τεχνολογία του ανασυνδυασμένου DNA.

3. ΠΕ '15

Τι είναι η ινσουλίνη και ποιος είναι ο ρόλος της;

Μονάδες 6

4. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα της παραγωγής ινσουλίνης, με την τεχνολογία του ανασυνδυασμένου DNA, σε σχέση με τον τρόπο που παραγόταν στο παρελθόν;

5. ΠΕ '05

Τι είναι οι ιντερφερόνες, τι προκαλούν και σε ποιες περιπτώσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αντιμετώπιση ασθενειών;

6. Τι είναι μονοκλωνικά αντισώματα; Γιατί είναι σημαντική η εργαστηριακή τους παραγωγή;

7. ΠΕ επαν. '03, '07

Να περιγράψετε την τεχνική παραγωγής μονοκλωνικών αντισωμάτων.

8. ΠΕ '04

Ποιος είναι ο ρόλος των μονοκλωνικών αντισωμάτων ως ανοσοδιαγνωστικά;

9. ΠΕ επαν. '05

Γιατί τα μονοκλωνικά αντισώματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη θεραπεία καρκίνου και ποια είναι τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζει η χρήση τους έναντι άλλων μεθόδων θεραπείας του;

10. Τι είναι η «γονιδιακή θεραπεία» και ποιες είναι οι απαραίτητες προϋποθέσεις για την εφαρμογή της;

11. ΠΕ '03

Πώς αντιμετωπίζεται η κυστική ίνωση με γονιδιακή θεραπεία;

Κρίσης – συνδυασμού – σύγκρισης:

1. ☞ Ο Παναγιώτης δεν παράγει ινσουλίνη, ενώ δεν έχει μεταλλάξεις στα αλληλόμορφα που κληρονόμησε από τους γονείς του. Δώστε μια εξήγηση γι' αυτό.

2. 👁 Πού στηρίζεται η εφαρμογή μονοκλωνικών αντισωμάτων κατά την ανίχνευση ουσιών, που είναι υπεύθυνες για διάφορες ασθένειες;

3. ΠΕ '17 B3

Κατά την έναρξη της κύησης ο οργανισμός της εγκυμονούσας παράγει μια ειδική ορμόνη, τη χοριακή γοναδοτροπίνη. Να περιγράψετε τη διαδικασία παραγωγής μονοκλωνικών αντισωμάτων που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σε διαγνωστικούς ελέγχους (τεστ) κύησης.

Μονάδες 7

☞ **Ενδεικτική απάντηση** (σύμφωνα με τις ενδεικτικές απαντήσεις της ΚΕΕ ΓΕΛ 2017):

«Η χοριακή γοναδοτροπίνη, ως επιλεγμένο αντιγόνο, χορηγείται με ένεση στο ποντίκι.

Ενεργοποίηση ανοσοποιητικού συστήματος ποντικού.

Απομόνωση Β-λεμφοκυττάρων από τη σπλήνα ποντικού, που αφαιρούμε μετά από 3 εβδομάδες.

Επειδή τα Β-λεμφοκύτταρα δεν ζουν για μεγάλο χρονικό διάστημα έξω από τον οργανισμό, συντήκονται με καρκινικά κύτταρα, οπότε σχηματίζονται υβριδώματα που παράγουν μεγάλες ποσότητες μονοκλωνικών αντισωμάτων. (Κατάψυξη υβριδωμάτων -80° C)
Τα μονοκλωνικά αντισώματα αναγνωρίζουν την ειδική ορμόνη που παράγεται κατά την κύηση.»

4. 👁 ΠΕ '10

Να περιγράψετε τις διαδικασίες με τις οποίες μπορούν να παραχθούν μονοκλωνικά αντισώματα, τα οποία συνεισφέρουν στον προσδιορισμό των ομάδων αίματος του ανθρώπου.

5. 👁 Πού οφείλεται η απόρριψη οργάνων που συμβαίνει στις μεταμοσχεύσεις και πώς μπορεί να αποφευχθεί αυτό;

6. Μαυροματίδης, Χατζημόσχου

Να αναφέρετε τις μεθόδους της Βιοτεχνολογίας που χρησιμοποιούνται στην έγκαιρη διάγνωση μιας μολυσματικής και μιας κληρονομικής ασθένειας.

👉 Απάντηση:

- Η έγκαιρη διάγνωση μιας ασθένειας απαιτεί την **ανάπτυξη ευαίσθητων τεχνικών** που μπορούν
 - να εντοπίσουν την **ασθένεια** στα **αρχικά στάδια**, πριν εμφανιστούν τα συμπτώματά της στον οργανισμό
 - να ανιχνεύσουν κάποια **μόλυνση** από παθογόνους οργανισμούς ή
 - να διαπιστώσουν την ύπαρξη κάποιας **κληρονομικής ασθένειας**.
- Η **διάγνωση**, τόσο μιας μολυσματικής όσο και μιας κληρονομικής ασθένειας, μπορεί να γίνει με τους παρακάτω τρόπους:
 - Με τα μόρια **ανιχνευτές**.
 - Με τη μέθοδο **PCR**.
 - ✓ Η μέθοδος PCR μπορεί να διαγνώσει τόσο μολυσματικές ασθένειες, όπως το **AIDS** (4ο κεφάλαιο), όσο κληρονομικές, μέσω της **ανάλυσης της αλληλουχίας των βάσεων** του DNA (μοριακή διάγνωση, 6ο κεφάλαιο).
 - Με τα **μονοκλωνικά αντισώματα**.
 - ✓ Τα μονοκλωνικά αντισώματα μπορούν να ανιχνεύσουν στα υγρά του σώματος (αίμα, ούρα κ.ά.) –στην περίπτωση **μολυσματικών** ασθενειών- **ουσίες** υπεύθυνες για ποικίλες ασθένειες ή **παθογόνους μικροοργανισμούς**, ενώ στην περίπτωση των **κληρονομικών** ασθενειών, τη **διακύμανση της συγκέντρωσης** διαφόρων προϊόντων του μεταβολισμού, η οποία μπορεί να **προοιωνίζει** την πιθανότητα εμφάνισης κάποιας ασθένειας.

7. ☞ Να εξηγήσετε, με ποιον τρόπο (επικρατή ή υπολειπόμενο) πρέπει να κληρονομείται μια γενετική ασθένεια για να «θεραπευτεί» με γονιδιακή θεραπεία.
8. ☞ Γιατί η γονιδιακή θεραπεία που γίνεται στο γονιδίωμα σωματικών κυττάρων **δεν** μεταβιβάζεται στους απογόνους; Σε ποια περίπτωση μπορεί να μεταβιβαστεί στους απογόνους και να είναι μόνιμη;
9. 👁 Σε ποια τεχνική της Βιοτεχνολογίας στηρίζεται η «γονιδιακή θεραπεία»; Να αναφέρετε τρεις 👁 ασθένειες, οι οποίες αντιμετωπίζονται με τη γονιδιακή θεραπεία.
10. Να περιγράψετε *in vivo* γονιδιακή θεραπεία της ADA.
11. 👁 Συγκρίνατε την *ex vivo* και την *in vivo* γονιδιακή θεραπεία;
12. 🧑🏻 Μαυροματίδης, Χατζημόσχου
Να αναφέρετε τις μεθόδους της Βιοτεχνολογίας που χρησιμοποιούνται στην αποτελεσματική θεραπεία μιας μολυσματικής και μιας κληρονομικής ασθένειας.

📖 **Απάντηση:**

Η αποτελεσματική **θεραπεία** προϋποθέτει την κατανόηση των **βιοχημικών μηχανισμών** και του **γενετικού υπόβαθρου** της ασθένειας, για να εφαρμοστεί η κατάλληλη θεραπεία, είτε με **φαρμακευτική αγωγή** είτε ακόμα και με «**γενετική διόρθωση**» της βλάβης.

- Η θεραπεία μιας **μολυσματικής** ασθένειας μπορεί να γίνει:
 - με τις **φαρμακευτικές πρωτεΐνες** (π.χ. **ιντερφερόνες** για την καταπολέμηση ιών),
 - με τα **αντιβιοτικά**,
 - με τα **μονοκλωνικά αντισώματα**.
- Η θεραπεία μιας **κληρονομικής** ασθένειας μπορεί να γίνει:
 - με τις **φαρμακευτικές πρωτεΐνες** (π.χ. **ινσουλίνη**),
 - με τη **γονιδιακή θεραπεία**.

13. Να εξηγήσετε με παραδείγματα τη χρησιμότητα των ιών.

📖 **Απάντηση:**

- Πείραμα των Hershey & Chase – απόδειξη του DNA ως γενετικό υλικό
 - ιχνηθέτηση βακτηριοφάγου T2
- Κατασκευή cDNA βιβλιοθήκης με τη βοήθεια του ενζύμου αντίστροφη μεταγραφάση,
 - απομόνωση του ενζύμου από ρετροιούς
- Ως φορείς κλωνοποίησης κατά την κατασκευή DNA βιβλιοθήκης
 - π.χ. βακτηριοφάγος λ
- Γονιδιακή θεραπεία:
 - στην *ex vivo* ως φορείς

→ στην *In vivo* ως έξυπνοι φορείς (π.χ. αδenoϊός)

14. ☼ Μαυροματίδης, Χατζημόσχου

Να αναφέρετε, με ποιους μηχανισμούς ο ανθρώπινος οργανισμός παρεμποδίζει την ανάπτυξη του καρκίνου. Με ποια μέσα η επιστήμη συμβάλλει στην καταπολέμησή του;

☞ Απάντηση:

Ο καρκίνος χαρακτηρίζεται από τον ανεξέλεγκτο πολλαπλασιασμό των κυττάρων ενός ιστού, τα οποία σχηματίζουν μάζες κυττάρων (καρκινικοί όγκοι) ή μεταναστεύουν στο αίμα, όπως στις διάφορες μορφές **λευχαιμιών**. Βάσει μελετών, **σχεδόν όλες** οι μορφές καρκίνου προέρχονται από **μεταλλάξεις** φυσιολογικών γονιδίων σωματικών κυττάρων.

- Ο **ανθρώπινος οργανισμός** παρεμποδίζει την ανάπτυξη του καρκίνου με τους παρακάτω μηχανισμούς:

→ **Επιδιορθωτικά ένζυμα και DNA πολυμεράσες:** διορθώνουν τις μεταλλάξεις του DNA που μπορεί να προκαλέσουν καρκίνο (6^ο κεφάλαιο).

→ **Ιντερφερόνες:** είναι, εκτός από αντιιικοί και αντικαρκινικοί παράγοντες.

→ **Γονιδιακή ρύθμιση:** όταν οι μηχανισμοί γονιδιακής ρύθμισης απορυθμίζονται, π.χ. εκείνοι που αφορούν τη συχνότητα έκφρασης των πρωτο-ογκογονιδίων και των ογκοκατασταλτικών γονιδίων, τα κύτταρα βγαίνουν από το αυστηρό πρόγραμμα της λειτουργίας τους και γίνονται καρκινικά (2^ο κεφάλαιο).

- Η **επιστήμη** συμβάλλει στην καταπολέμηση του καρκίνου με τα παρακάτω μέσα:

→ **Παραγωγή ιντερφερονών** από γενετικά τροποποιημένα βακτήρια.

→ **Μονοκλωνικά αντισώματα**, τα οποία αναγνωρίζουν τα καρκινικά αντιγόνα και μπορούν να «γίνουν μεταφορείς» ισχυρών αντικαρκινικών φαρμάκων στον οργανισμό.

→ **Χειρουργική επέμβαση.**

→ **Χημειοθεραπεία.**

15. 👁 Τι σημαίνει η έκφραση «χαρτογράφηση του ανθρώπινου γονιδιώματος»;

16. 👁 ΠΕ '08

Πώς θα συμβάλλει η ανάλυση του ανθρώπινου γονιδιώματος στη μελέτη της εξέλιξής του και στη μαζική παραγωγή προϊόντων;

17. 👁 ΠΕ επαν. '12

Πώς μπορεί να συμβάλει η ανάλυση του ανθρώπινου γονιδιώματος στη μελέτη της εξέλιξής του;

Γ. ΑΣΚΗΣΕΙΣ – ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

1. ☞ ΟΕΦΕ '14

B2

- α. Πού οφείλεται η ικανότητα των βακτηριακών κυττάρων να παράγουν ανθρώπινη ινσουλίνη *in vitro*; Μονάδες 5
- β. Πόσα αμινικά άκρα έχει η ινσουλίνη; Αιτιολογήστε την απάντησή σας. Μονάδες 2
- γ. Πόσοι πεπτιδικοί δεσμοί συναντώνται στο μόριό της. Αιτιολογήστε την απάντησή σας. Μονάδες 3

2. ☞ Γρηγορίου, Σκαβδής

Το ανθρώπινο γονίδιο X έχει μέγεθος 2468 ζεύγη βάσεων και το «βήμα τριπλέτας» του διακόπτεται από δυο εσώνια. Άτομα ομόζυγα για μια μετάλλαξη που αδρανοποιεί το γονίδιο X εμφανίζουν μια σπάνια γενετική νόσο. Στο πλαίσιο των προσπαθειών για τη θεραπεία των ασθενών αυτών, ακολουθούνται δυο ερευνητικές προσεγγίσεις. Η επιστημονική ομάδα A προσπαθεί να παράγει τη πρωτεΐνη που κωδικοποιεί το γονίδιο X σε βακτήρια, με σκοπό να τη χορηγήσει στους ασθενείς. Η επιστημονική ομάδα B προσπαθεί να αναπτύξει μια μέθοδο γονιδιακής θεραπείας των ασθενών.

- α. Ποια από τις δυο επιστημονικές ομάδες θα πρέπει να κλωνοποιήσει το γονίδιο X από μια cDNA βιβλιοθήκη και ποια θα μπορούσε χωρίς πρόβλημα να χρησιμοποιήσει κλώνο του που προέρχεται από μια γονιδιωματική βιβλιοθήκη;
- β. Για την μεταγραφή του γονιδίου X, ποια από τις δυο επιστημονικές ομάδες μπορεί να χρησιμοποιήσει το δικό του υποκινητή και ποια θα πρέπει οπωσδήποτε να χρησιμοποιήσει τον υποκινητή κάποιου άλλου γονιδίου;

Να αιτιολογήσετε σύντομα τις απαντήσεις σας.

☞ Απάντηση:

- α. Η επιστημονική ομάδα A θα πρέπει να κλωνοποιήσει το γονίδιο X από μια cDNA βιβλιοθήκη, αφού θέλει να μετασχηματίσει έναν προκαρυωτικό οργανισμό. Το βακτήριο δεν διαθέτει μηχανισμούς ωρίμανσης για να απομακρύνει τα εσώνια από ένα πρόδρομο mRNA που θα προέκυπτε από γονίδιο μιας γονιδιωματικής βιβλιοθήκης.

Η επιστημονική ομάδα B, η οποία προσπαθεί να αναπτύξει μια μέθοδο γονιδιακής θεραπείας των ασθενών, θα μπορούσε χωρίς πρόβλημα να χρησιμοποιήσει κλώνο του που προέρχεται από μια γονιδιωματική βιβλιοθήκη, αφού θα εισάγει το γονίδιο σε ευκαρυωτικούς οργανισμούς που διαθέτουν μηχανισμούς ωρίμανσης.

- β. Η ομάδα A θα πρέπει να χρησιμοποιήσει υποκινητή, ο οποίος θα αναγνωρίζεται από τους μεταγραφικούς παράγοντες του βακτηρίου, για να εκφραστεί το γονίδιο X. Η ομάδα B μπορεί να χρησιμοποιήσει το υποκινητή του γονιδίου X, ώστε να αναγνωρίζεται από τους μεταγραφικούς παράγοντες του κυττάρου που εκφράζει το γονίδιο X.

3. ☼ Σ' ένα πλασμίδιο που χρησιμοποιείται ως φορέας κλωνοποίησης, υπάρχουν δύο γονίδια: ένα A που προσδίδει ανθεκτικότητα στην αμπικιλίνη και ένα B που επιφέρει το θάνατο στα βακτήρια. Τα ένζυμο EcoRI που χρησιμοποιείται για τον ανασυνδυασμό του πλασμιδίου κόβει μέσα στο γονίδιο B. Με το ίδιο ένζυμο κόβουμε από το ανθρώπινο γονιδίωμα το γονίδιο της ινσουλίνης και το συνδέουμε με το πλασμίδιο. Στη συνέχεια ακολουθεί ο μετασχηματισμός βακτηρίων *E. coli*.

α. Εξηγήστε πώς θα διαχωρίσετε τα μετασχηματισμένα βακτήρια με το ανασυνδυασμένο πλασμίδιο από τα μη μετασχηματισμένα και από αυτά που έχουν προσλάβει μη ανασυνδυασμένο πλασμίδιο;

β. Θα παραχθεί η ινσουλίνη σε βακτηριακή καλλιέργεια στη συνέχεια; Να εξηγήσετε.

☛ **Απάντηση:**

α. Μετά το μετασχηματισμό υπάρχουν 3 πληθυσμοί βακτηρίων:

- i. βακτήρια που δεν μετασχηματίστηκαν και άρα δεν είναι ανθεκτικά στην αμπικιλίνη,
- ii. βακτήρια που μετασχηματίστηκαν με μη ανασυνδυασμένο πλασμίδιο (που ξαναέκλεισε χωρίς να προσλάβει το γονίδιο της ινσουλίνης), που όμως πεθαίνουν λόγω της δράσης του γονιδίου B που προκαλεί θάνατο και
- iii. βακτήρια που μετασχηματίστηκαν με το ανασυνδυασμένο πλασμίδιο, στο οποίο έχει καταστραφεί το γονίδιο B μέσα στο οποίο προστέθηκε το γονίδιο της ινσουλίνης, αλλά είναι ανθεκτικά στην αμπικιλίνη. Επομένως έχουμε ουσιαστικά να επιλέξουμε μεταξύ 2 πληθυσμών (α και γ), οπότε επιδρώντας με αμπικιλίνη επιζούν τα αυτά με το γονίδιο της ινσουλίνης (γ).

β. Τα βακτήρια δεν έχουν μηχανισμούς ωρίμανσης. Εάν τους εισάγουμε γονίδιο ευκαρυωτικού οργανισμού (που περιέχει εσώνια) το mRNA από τη μεταγραφή σ' αυτά θα περιέχει εσώνια παράγοντας διαφορετική πρωτεΐνη.

Το πρόβλημα λύνει η cDNA βιβλιοθήκη που περιέχει αντίγραφα των mRNA των κυττάρων που εκφράζουν το συγκεκριμένο γονίδιο (ειδικά παγκρεατικά) και έχουν το πλεονέκτημα απομόνωσης αλληλουχιών των γονιδίων που μεταφράζονται σε αμινοξέα, δηλαδή εξωνίων. Περιέχει ουσιαστικά τροποποιημένα γονίδια του κυτταρικού τύπου χωρίς τα εσώνια τους. Με καλούπι το ώριμο mRNA από ειδικά παγκρεατικά κύτταρα παράγεται δίκλωνο DNA με τη χρήση αντίστροφης μεταγραφάσης και της DNA πολυμεράσης. Εισαγωγή αυτού του DNA στο βακτήριο παράγει απευθείας ώριμο mRNA που μεταφραζόμενο παράγει την πρωτεΐνη. Η προϊνσουλίνη που παράγεται μετατρέπεται ενζυμικά σε ινσουλίνη, αφού τα βακτήρια δεν διαθέτουν το κατάλληλο ένζυμο.

Επειδή εδώ, εισήχθη απευθείας το γονίδιο της ινσουλίνης, το πρόδρομο mRNA που παράγεται **δεν** οδηγεί σε προϊνσουλίνη και τελικά σε ινσουλίνη.

4. € ΠΕ '03

Άνδρας ο οποίος πάσχει από κυστική ίνωση και υποβλήθηκε σε γονιδιακή θεραπεία για τη νόσο, αποκτά παιδιά με φυσιολογική γυναίκα. Τι πιθανότητες υπάρχουν να είναι τα παιδιά τους φυσιολογικά; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

5. € ΠΕ '01

Μια ανωμαλία του γονιδίου που ελέγχει τη σύνθεση του ενζύμου απαμινάση της αδενοσίνης (ADA) προκαλεί μια ασθένεια του ανοσοποιητικού συστήματος. Απομονώθηκε το mRNA του ενζύμου ADA από υγιές άτομο και από άτομο που ασθενεί. Τμήματα των παραπάνω mRNA είναι:

Υγιές άτομο: **AUG GAA UUU UUG GGG CGC ACG UCG ...**

Άτομο που ασθενεί: **AUG GAA UUU UAG GGG CGC ACG UCG ...**

α. Ποια είναι η αιτία της ασθένειας; (Μονάδες 6)

β. Με ποιον τρόπο κληρονομείται αυτή η ασθένεια; (Μονάδες 2)

