

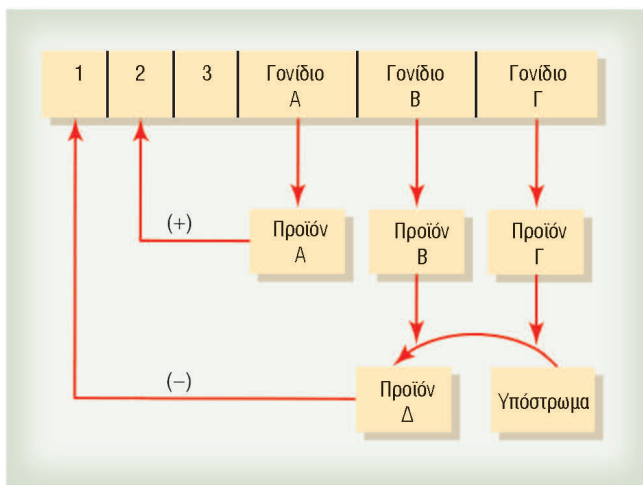
### Ερωτήσεις 1-3

- A) Πυρηνίσκος
- B) Πυρήνας
- Γ) Λείο ενδοπλασματικό δίκτυο
- E) Αδρό ενδοπλασματικό δίκτυο
- E) Συσσκευή Golgi
- ΣΤ) Ενδοσωμάτια
- Z) Υπεροξυσωμάτια
- H) Λυσοσωμάτια
- Θ) Κυτταρόπλασμα (ρευστή φάση)
- I) Κυτταροσκελετός
- K) Γλυκοκάλυκας
- Λ) Μικροσωληνίσκοι

Για κάθε μία από τις παρακάτω περιπτώσεις, αναγνωρίστε την πιο πιθανή υποκυττάρια θέση (A-Λ) ανεύρεσης ατελών ή μεταλλαγμένων πρωτεϊνών.

1. Μελέτες σε ένα 5χρονο αγόρι δείχνουν συσώρευση εστέρων χοληστερόλης και τριγλυκεριδίων στο ήπαρ, σπλήνα και στο έντερο καθώς και αποτιτάνωση των επινεφριδίων. Πρόσθετες μελέτες έδειξαν ότι οι διαταραχές οφείλονται σε ανεπαρκή δράση της όξινης λιπάσης A. ( )
2. Η μη φυσιολογική αποκοπή των μορίων της μαννόζης κατά την μετά-μεταφραστική επεξεργασία των γλυκοπρωτεϊνών έχει ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη μιας λυκοειδούς (lypus-like) αυτοάνοσης ασθένειας σε ποντίκια. Η μη φυσιολογική αποκοπή οφείλεται σε μετάλλαξη του ενζύμου α-μανοσιδάση II ( )
3. Η παρατήρηση ότι η μη φυσιολογική αποκοπή των μορίων της μαννόζης από γλυκοπρωτεΐνες προκαλεί ένα αυτοάνοσο νόσημα σε ποντίκια υποστηρίζει τον ρόλο αυτού του συμπλέγματος στη φυσιολογική ανοσολογική απάντηση. ( )

### Ερωτήσεις 4 και 5



Το παραπάνω διάγραμμα είναι από ένα υποθετικό οπερόνιο που περιέχει τρία δομικά γονίδια (A, B, Γ) και τρεις πρόδρομες, κατά τη φορά της ανάγνωσής τους, αλληλουχίες.

4. Το πρωτεϊνικό προϊόν του γονιδίου A δεσμεύεται από την αλληλουχία 2 και ενισχύει την μεταγραφή του οπερονίου. Πώς ονομάζεται αυτός ο τρόπος ρύθμισης;
  - A) Πρόσθια ανάδραση
  - B) Θετική επιστροφροδοσία
  - Γ) Αρνητική επιστροφροδοσία
  - Δ) Ενεργοποίηση προαγωγέα
  - E) Καταστολή
5. Το πρωτεϊνικό προϊόν των γονιδίων B και Γ συμμετέχει στην ενζυμική μετατροπή του υποστρώματος στο προϊόν Δ. Το Δ δεσμεύεται από την αλληλουχία 1 και αναστέλλει την μεταγραφή του οπερονίου. Σε αυτό το παράδειγμα, ως τι λειτουργεί το προϊόν Δ;
  - A) Αναστολέας τελεστής
  - B) Πρωτεΐνη αναστολέας
  - Γ) Ενεργοποιητής τελεστής
  - Δ) Πρωτεΐνη ενεργοποιητής
  - E) Προαγωγέας
6. Η προσωπο-ωμοπλατο-βραχιόνια δυστροφία (FSDH) χαρακτηρίζεται από την αποκοπή διαδοχικών μηκών 3.3-κιλοβάσεων μίας αλληλουχίας στο χρωμόσωμα 4q35. Αυτή η έλλειψη έχει ως αποτέλεσμα ένα σύμπλεγμα πρωτεϊνών να μη μπορεί να προσδεθεί στο DNA και παρατηρείται μια υπερέκφραση γονιδίων πριν από το σημείο της έλλειψης. Φυσιολογικά, ως τι λειτουργεί η αλληλουχία που λείπει στην FSDH;
  - A) Πρωτεΐνη ενεργοποιητής
  - B) Πρωτεΐνη αναστολέας
  - Γ) Στοιχείο ενεργοποίησης
  - Δ) Στοιχείο αναστολής
  - E) Προαγωγέας

### Ερωτήσεις 7-9

- A) Πυρηνίσκος
- B) Πυρήνας
- Γ) Λείο ενδοπλασματικό δίκτυο
- Δ) Αδρό ενδοπλασματικό δίκτυο
- E) Συσσκευή Golgi
- ΣΤ) Ενδοσωμάτια
- Z) Υπεροξυσωμάτια
- H) Λυσοσωμάτια
- Θ) Κυτταρόπλασμα (ρευστή φάση)
- I) Κυτταροσκελετός
- K) Γλυκοκάλυκας
- Λ) Μικροσωληνίσκοι

Αντιστοιχίστε την κυτταρική τοποθεσία(A-Λ) για κάθε βήμα που εμπλέκεται στην σύνθεση και συσκευασία μιας πρωτεΐνης με τους παρακάτω όρους:

7. Έναρξη της μετάφρασης ( )
8. Συμπύκνωση και συσκευασία μιας πρωτεΐνης ( )
9. Μεταγραφή γονιδίων ( )
10. „Πλεονασμός“ ή „εκφύλιση“ του γενετικού κώδικα παρατηρείται κατά την διάρκεια ποιου από τα παρακάτω βήματα της πρωτεϊνικής σύνθεσης;
  - A) Αντιγραφής DNA
  - B) Μεταγραφής
  - Γ) Μετά-μεταγραφικής τροποποίησης

- Δ) Μετάφρασης  
Ε) Πρωτεϊνικής γλυκοζυλίωσης
11. Ποιο από τα παρακάτω χαρακτηριστικά είναι κοινά στα γεγονότα της πινοκυττάρωσης και της φαγοκυττάρωσης  
Α) Περιλαμβάνουν την κινητοποίηση νηματίων ακτίνης  
Β) Εμφανίζονται αυτόματα και μη επιλεκτικά  
Γ) Επιτρέπουν την πρόσληψη (είσοδο) βακτηρίων στο κυτταρόπλασμα  
Δ) Παρατηρούνται μόνο στα μακροφάγα και στα ουδετερόφιλα  
Ε) Δεν χρειάζονται τριφωσφορική αδενοσίνη (ATP)
12. Ποιο από τα παρακάτω δεν παίζει άμεσο ρόλο στην διαδικασία της μεταγραφής;  
Α) Ελικάση  
Β) RNA πολυμεράση  
Γ) Αλληλουχία τερματισμού αλυσίδας  
Δ) Ενεργοποιημένα μόρια RNA  
Ε) Αλληλουχία προαγωγής
13. Ποια από τις παρακάτω πρωτεΐνες είναι πιο πιθανή να είναι προϊόν πρωτοογκογονιδίου;  
Α) Υποδοχέας αυξητικής ορμόνης  
Β) Πρωτεΐνες κυτταροσκελετού  
Γ) Δίαιλος νατρίου  
Δ)  $Ca^{++}$ -ATPάση  
Ε) Ελαφρά αλυσίδα μυοσίνης
14. Μία διπλοστιβάδα που αποτελείται αποκλειστικά από φωσφολιπίδια είναι ιδιαίτερα διαπερατή σε ποιο από τα παρακάτω;  
Α) Νάτριο  
Β) Ασβέστιο  
Γ) Χλώριο  
Δ) Νερό  
Ε) Οξυγόνο
15. Ποιο από τα παρακάτω γεγονότα δεν παρατηρείται κατά την διάρκεια της μίτωσης;  
Α) Συμπύκνωση των χρωμοσωμάτων  
Β) Αντιγραφή του γονιδιώματος  
Γ) Διάσπαση του πυρηνικού φακέλου  
Δ) Ευθυγράμμιση χρωματίδων κατά μήκος του επιπέδου που χωρίζει το κύτταρο στα δύο  
Ε) Διαχωρισμός χρωματίδων σε δύο σύνολα από 46 „θυγατρικά“ χρωμοσώματα.
16. Κατά την σύγκριση δύο τύπων κυττάρων από το ίδιο άτομο, τι σημαίνουν οι διαφορές των πρωτεϊνών που εκφράζονται από αυτά τα κύτταρα;  
Α) Διαφορές στο DNA του πυρήνα κάθε κυττάρου  
Β) Διαφορές στον αριθμό των γονιδίων που περιλαμβάνονται στο γονιδιωμα τους  
Γ) Εκφραση και καταστολή ειδικών γονιδίων  
Δ) Διαφορές στον αριθμό των χρωμοσωμάτων σε κάθε κύτταρο  
Ε) Ηλικία των κυττάρων
17. Ποιο από τα παρακάτω χαρακτηριστικά μιας βιολογικής μεμβράνης επηρεάζεται πιο πολύ από την περιεκτικότητά της σε χοληστερόλη;  
Α) Πάχος

- Β) Διαπερατότητα ιόντων  
Γ) Ρευστότητα  
Δ) Γλυκοζυλίωση  
Ε) Υδροφοβία

18. Ποιο από τα παρακάτω διαφοροποιεί τα ευκαρυωτικά κύτταρα από χαμηλότερες μορφές ζωής;  
Α) DNA  
Β) RNA  
Γ) Μεμβράνες  
Δ) Πρωτεΐνες  
Ε) Πυρήνας

## Απαντήσεις

1. (Η) Οι όξινες λιπάσες σε συνδυασμό με άλλες όξινες υδrolάσες, εντοπίζονται στα λυσοσωμάτια. Η σύντηξη των ενδοκυττάρων και αυτολυτικών κυστιδίων με λυσοσωμάτια ενεργοποιεί την ενδοκυττάρια διαδικασία η οποία επιτρέπει στα κύτταρα να πέπτουν κυτταρικά κατάλοιπα από το εξωκυττάριο περιβάλλον, συμπεριλαμβανομένων των βακτηρίων. Στο φυσιολογικό όξινο περιβάλλον των λυσοσωματίων, οι όξινες λιπάσες χρησιμοποιούν το υδρογόνο για την μετατροπή λιπιδίων σε λιπαρά οξέα και γλυκερόλη. Άλλες όξινες λιπάσες περιλαμβάνουν ποικιλία από νουκλεάσες, πρωτεάσες και πολυσακχαριδο-υδρολυτικά ένζυμα.

**1η ΕΚΔΟΣΗ GUYTON 17, 18**

2. (Ε) Οι πρωτεΐνες τις μεμβράνης γλυκοζυλιώνονται κατά την διάρκεια της σύνθεσής τους στον αυλό του αδρού ενδοπλασματικού δικτύου. Οι περισσότερες μετα-μεταφραστικές μετατροπές των ολιγοσακχαρικών αλυσίδων, παρατηρούνται κατά τη μεταφορά της πρωτεΐνης μέσω των στρωμάτων της συσκευής Golgi, όπου βρίσκονται ένζυμα όπως η α-μανοσιδάση II.

**1η ΕΚΔΟΣΗ GUYTON 17**

3. (Κ) Οι ολιγοσακχαρικές αλυσίδες οι οποίες προστίθενται στις γλυκοπρωτεΐνες στον αυλό του αδρού ενδοπλασματικού δικτύου, και διαδοχικά μετατρέπονται κατά τη μεταφορά τους μέσω του συμπλέγματος Golgi, βρίσκονται συνδεδεμένες στην εξωκυττάρια επιφάνεια του κυττάρου. Αυτό το αρνητικά φορτισμένο στρώμα υδατανθράκων ονομάζεται στο σύνολό του γλυκοκάλυκας. Συμμετέχει σε αλληλεπιδράσεις μεταξύ κυττάρων, κυττάρων και μορίων πρόσδεσης, καθώς και στην ανοσολογική απάντηση.

**1η ΕΚΔΟΣΗ GUYTON 16· ΒΛ. ΚΕΦ. 8**

4. (Β) Η θετική επιστροφοδοσία αναφέρεται σε περιπτώσεις στις οποίες το προϊόν μιας δράσης, σε αυτή την περίπτωση το προϊόν Α, δρα στο σύστημα για να διαιωνίσει την δράση. Σε πολλές περιπτώσεις, αυτό μπορεί να δημιουργήσει έναν „φαύλο κύκλο.“ Σε μερικές περιπτώσεις, η διαιώνιση είναι προσωρινή και ελέγχεται κυρίως από έναν ανώτερης τάξης αρνητικό μηχανισμό

επιστροφοδοσίας. Αντίθετα με την περίπτωση της ρύθμισης με πρόσθια ανάδραση, κατά την επιστροφοδοσία η ουσία που ρυθμίζει την δράση είναι προϊόν της ίδιας δράσης.

**11η ΕΚΔΟΣΗ GUYTON 8**

5. (B) Ένας από τους πιο απλούς μηχανισμούς ρύθμισης της μεταγραφής περιλαμβάνει την δέσμευση μιας ειδικής πρωτεΐνης από ένα τμήμα DNA γειτονικό του προαγωγέα, η οποία είτε διευκολύνει είτε καταστέλλει την δέσμευση της RNA πολυμεράσης στον προαγωγέα. Η δέσμευση αυτή σημαίνει αντίστοιχα την „ενεργοποίηση“ ή „καταστολή“ της μεταγραφής. Σε αυτή την περίπτωση, η δέσμευση του Δ προωθεί ή καταστέλλει την μεταγραφή. Το προϊόν Δ, επομένως, χαρακτηρίζεται ως κατασταλτική πρωτεΐνη, και η πρωτεΐνη με την οποία δεσμεύεται το DNA θα είναι ένας κατασταλτικός διαχειριστής ή κατασταλτικό στοιχείο.

**11η ΕΚΔΟΣΗ GUYTON 38, 39**

6. (Δ) Η έλλειψη γενετικού υλικού η οποία είναι χαρακτηριστική για την FSDH εμποδίζει την δέσμευση της πρωτεΐνης από το DNA με αποτέλεσμα την υπερέκφραση των γονιδίων μετά από το σημείο της έλλειψης. Είμαστε δικαιολογημένοι να υποθέτουμε ότι, υπό φυσιολογικές συνθήκες, η δέσμευση της πρωτεΐνης στο τμήμα που απουσιάζει καταστέλλει την μεταγραφή αυτών των γονιδίων. Το τμήμα που λείπει θα περιλαμβάνει επομένως ένα κατασταλτικό στοιχείο. Η DNA-δεσμευτική πρωτεΐνη αυτού του τμήματος θα είναι μια κατασταλτική πρωτεΐνη.

**11η ΕΚΔΟΣΗ GUYTON 38, 39**

7. (Θ) Η έναρξη της μετάφρασης, είτε μιας κυτοσολικής πρωτεΐνης, είτε μιας μεμβρανοδεσμευτικής πρωτεΐνης, ή τέλος, μιας εκκρινόμενης πρωτεΐνης παρατηρείται στο διαλυτό κυτταρόπλασμα και περιλαμβάνει μια κοινή δεξαμενή ριβοσωμάτων. Μόνο μετά την εμφάνιση του τερματικού N του πολυπεπτιδίου αναγνωρίζεται ως πρωτεΐνη έτοιμη να εκκριθεί. Σε αυτό το σημείο, τα ριβοσώματα συνδέονται στην κυτοσολική επιφάνεια του αδρού ενδοπλασματικού δικτύου. Η μετάφραση συνεχίζεται και το νέο πολυπεπτίδιο εξωθείται στη θεμέλια ουσία του ενδοπλασματικού δικτύου.

**11η ΕΚΔΟΣΗ GUYTON 36, 37**

8. (E) Οι εκκρινόμενες πρωτεΐνες είναι συμπυκνωμένες, ταξινομημένες και συσκευασμένες σε εκκριτικά κυστίδια στα τελικά τμήματα του συμπλέγματος Golgi, γνωστού και ως δίκτυο trans-Golgi. Εδώ οι πρωτεΐνες που εκκρίνονται χωρίζονται από αυτές που προορίζονται είτε για ενδοκυττάρια χρήση ή για τις κυτταρικές μεμβράνες.

**11η ΕΚΔΟΣΗ GUYTON 16,17**

9. (B) Όλα τα γεγονότα της μεταγραφής παρατηρούνται στον πυρήνα, ανεξάρτητα από τον τελικό προορισμό της πρωτεΐνης. Το μόριο του

mRNA διέρχεται μέσω πόρων στην πυρηνική μεμβράνη και μεταφράζεται στο κυτοσόλιο ή στον αλό του αδρού ενδοπλασματικού δικτύου.

**11η ΕΚΔΟΣΗ GUYTON 34, 35**

10. (Δ) Κατά την αντιγραφή και την μεταγραφή, τα νέα μόρια πυρηνικού οξέως είναι πιστά αντίγραφα του αρχικού μορίου DNA. Αυτό είναι αποτέλεσμα της προβλεπόμενης, ειδικής, “μία προς μία” αντιστοίχισης των βάσεων. Κατά τη διαδικασία της μετάφρασης, ωστόσο, κάθε αμινοξύ ενός νέου πολυπεπτιδίου κωδικοποιείται από ένα κωδικόνιο, δηλαδή από τρία συνεχόμενα νουκλεοτίδια. Αν και κάθε κωδικόνιο κωδικοποιεί ένα συγκεκριμένο αμινοξύ, τα περισσότερα αμινοξέα μπορούν να κωδικοποιηθούν από πολλαπλά κωδικόνια. Υπάρχει πλεονασμός διότι 60 κωδικόνια κωδικοποιούν μόλις 20 αμινοξέα.

**11η ΕΚΔΟΣΗ GUYTON 34, 35**

11. (A) Τα γεγονότα της πινοκυττάρωσης και της φαγοκυττάρωσης περιλαμβάνουν κινήσεις της πλασματικής μεμβράνης- στη μια περίπτωση εγκόλπωση και στην άλλη εκκόλπωση. Γενικά, τέτοια γεγονότα περιλαμβάνουν την κινητοποίηση της ακτίνης και στοιχείων του κυτταρικού σκελετού. Η πινοκυττάρωση παρατηρείται σε όλα τα κύτταρα, αλλά δεν μπορεί να αποδομήσει μεγάλα στοιχεία όπως τα βακτήρια. Η φαγοκυττάρωση δεν είναι αυθόρμητη ούτε μη επιλεκτική και ενεργοποιείται από ειδικούς συνδυασμούς υποδοχέα-μορίου πρόσδεσης. Κάνει από τα δύο δεν είναι ανεξάρτητο από ATP.

**11η ΕΚΔΟΣΗ GUYTON 21, 22**

12. (A) Η ελικάση είναι μια από πολλές πρωτεΐνες που συμμετέχουν στην αντιγραφή του DNA. Δεν παίζει ρόλο στην μεταγραφή. Η RNA πολυμεράση συνδέεται στο τμήμα του προαγωγέα και διευκολύνει την πρόσθεση „ενεργοποιημένων“ μορίων RNA στο επεκτεινόμενο μακρομόριο RNA μέχρις ότου η πολυμεράση φτάσει στο τελικό τμήμα της αλυσίδας του μητρικού (αντιγραφόμενου) μορίου DNA.

**11η ΕΚΔΟΣΗ GUYTON 33-35**

13. (A) Τα ογκογονίδια είναι γονίδια το οποία ενεργοποιούνται μη φυσιολογικά ή στα οποία έγινε κάποια μετάλλαξη ώστε το τελικό τους προϊόν να προκαλεί μη ελεγχόμενη κυτταρική αύξηση. Ένα πρωτο-ογκογονίδιο είναι η „φυσιολογική“ μορφή ενός ογκογονιδίου. Τα πρωτο-ογκογονίδια διαχωρίζονται σε διάφορες οικογένειες πρωτεϊνών, οι οποίες σχετίζονται με τον έλεγχο της αύξησης των κυττάρων. Αυτές οι οικογένειες περιλαμβάνουν, αλλά δεν περιορίζονται σε αυξητικούς παράγοντες και τους υποδοχείς τους, πρωτεϊνικές κινάσες, μεταγραφικούς παράγοντες, και πρωτεΐνες που ρυθμίζουν τον πολλαπλασιασμό των κυττάρων.

**11η ΕΚΔΟΣΗ GUYTON 44-46**

14. (E) Μια „γυμνή“ διπλοστιβάδα φωσφολιπιδίων,

χωρίς πρωτεΐνες, είναι ουσιαστικά μη διαπερατή σε φορτισμένα, υδατοδιαλυτά μόρια και ιόντα, ελαφρώς πιο διαπερατή σε μεγάλα πολικά μόρια (όπως το νερό) και πολύ διαπερατή σε λιπόφιλα ή λιποδιαλυτά μόρια (όπως αέρια και η αλκοόλη).

**11η ΕΚΔΟΣΗ GUYTON 53, 54**

15. (B) Η αντιγραφή του DNA συμβαίνει κατά την φάση S του κυτταρικού κύκλου και προηγείται της μίτωσης. Συμπύκνωση των χρωμοσωμάτων παρατηρείται στην πρόφαση της μίτωσης. Οι χρωματίδες ευθυγραμμίζονται στην πυρηνική πλάκα κατά την μετάφαση και διαχωρίζονται σε δύο διαφορετικά τμήματα θυγατρικών χρωμοσωμάτων κατά την ανάφαση.
- 11η ΕΚΔΟΣΗ GUYTON 41, 42**
16. (Γ) Το γονιδίωμα ενός ατόμου αντιπροσωπεύεται πλήρως σε κάθε εμπύρηνο κύτταρο του οργανισμού. Οι διαφορές μεταξύ νευρικών κυττάρων, επιθηλιακών κυττάρων και λευκοκυττάρων αντανακλά διαφορές στις πρωτεΐνες που εκφράζει ο κάθε τύπος κυττάρου. Η διαφορετική (κυτταροειδική) έκφραση μιας πρωτεΐνης οφείλεται σε προγραμματισμένη ενεργοποίηση και καταστολή

συγκεκριμένων γονιδίων κατά την κυτταρική διαφοροποίηση.

**11η ΕΚΔΟΣΗ GUYTON 44, 45**

17. (Γ) Η περιεκτικότητα χοληστερόλης μιας μεμβράνης καθορίζει την πυκνότητά της σε φωσφολιπίδια. Όσο υψηλότερη είναι η περιεκτικότητα σε χοληστερόλη, τόσο αυξάνεται η ρευστότητα της μεμβράνης και η κινητικότητα των μορίων της κατά την έκτασή της (δηλαδή στα πλάγια), συμπεριλαμβανομένων των πρωτεϊνών και φωσφολιπιδίων της. Η περιεκτικότητα σε χοληστερόλη επηρεάζει σε μικρότερο βαθμό και τη διαπερατότητα της μεμβράνης σε υδατοδιαλυτά μόρια.
- 11η ΕΚΔΟΣΗ GUYTON 14, 15**
18. (E) Πυρηνικά οξέα και πρωτεΐνες, μαζί, αποτελούν την βασική αντιγραφόμενη μονάδα ζωής όπως π.χ. γίνεται φανερό από την περίπτωση των ιών. Μεμβράνες ακόμα και οργανίδια εμφανίζονται σε προκαρυωτικά κύτταρα, αλλά μόνο τα ευκαρυωτικά κύτταρα έχουν πυρήνα.
- 11η ΕΚΔΟΣΗ GUYTON 20**

**Φυσιολογία της  
κυτταρικής μεμβράνης,  
των νεύρων  
και των μυών**