

ΒΙΟΛΟΓΙΑ - ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ

Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: Τρίτη, 2 Ιουλίου 2003
7.30 π.μ. - 10.30 π.μ.

ΜΕΡΟΣ Α΄

Αποτελείται από έξι ερωτήσεις των πέντε μονάδων η καθεμιά.

- 1.(α) Α: κυτταρική μεμβράνη
Β: σύμπλεγμα (ή συσκευή ή σύστημα) Golgi
Γ: ενδοπλασματικό δίκτυο
Δ: μιτοχόνδριο.
- (β) (I) Ε: πυρηνίσκος
(II) Το κύριο συστατικό του είναι το ριβοσωμικό RNA (rRNA)
(III) Η παρουσία του δεν είναι συνεχής στον κύκλο ζωής του κυττάρου, γιατί φαίνεται να εξαφανίζεται κατά τη διαίρεση του κυττάρου.
- (γ) Ο ρόλος των υπεροξειδιοσωμάτων είναι σημαντικός, γιατί μετατρέπουν επικίνδυνες για το κύτταρο ουσίες σε μη βλαβερές (π.χ. μετατροπή του οιοπνεύματος σε ακεταλδεΐδη ή μετατροπή του υπεροξειδίου του υδρογόνου σε νερό και οξυγόνο).
- (δ) Το μιτοχονδριακό DNA επιτρέπει το σχηματισμό στα μιτοχόνδρια πρωτεϊνών-ενζύμων, απαραίτητων για τη λειτουργία του κυττάρου.
2. (α) Τα μόρια Α και Β ανήκουν στην ομάδα των αμινοξέων

(β)



Πεπτιδικός δεσμός

- (γ) Όταν αλλάξει η σειρά κάποιων αμινοξέων, αλλάζει η διαμόρφωση του μορίου της πρωτεΐνης στο χώρο και επομένως η λειτουργία που εκτελεί.
- (δ) Τα τέσσερα επίπεδα οργάνωσης των πρωτεϊνών είναι:
- (I) Πρωτοταγής: Σειρά διαδοχής των αμινοξέων
(II) Δευτεροταγής: Αναδίπλωση πεπτιδικής αλυσίδας και απόκτηση ελικοειδούς (ή πτυχωτής) μορφής
(III) Τριτοταγής: Αναδίπλωση στο χώρο για να αποκτήσει μια καθορισμένη μορφή λόγω ανάπτυξης πλευρικών δεσμών μεταξύ των αναδιπλώσεων της αλυσίδας.

- (IV) Τεταρτοταγής: Σύνδεση των επί μέρους πολυπεπτιδικών αλυσίδων σ' ένα ενιαίο πρωτεϊνικό μόριο.
3. (α) Η χλωροφύλλη α παρουσιάζει μέγιστη απορρόφηση σε μήκη κύματος μεταξύ 400 - 450 nm περίπου και μεταξύ 650 - 700 nm περίπου, ενώ στα ενδιάμεσα μήκη κύματος η απορρόφηση είναι ελάχιστη.
- (β) Η παρουσία περισσότερων της μιας φωτοσυνθετικών χρωστικών έχει ως πλεονέκτημα την απορρόφηση περισσότερων ακτινοβολιών διαφορετικού μήκους κύματος.
- (γ) Τα φύλλα των φυτών φαίνονται πράσινα, γιατί από το λευκό φως η χλωροφύλλη απορροφά το μπλε και το κόκκινο και ανακλάται η ακτινοβολία που αντιστοιχεί στο πράσινο.
4. (α) Α: εκλυτικός παράγοντας
 Β: θυρεοειδοτρόπος
 Γ: θυροξίνη
 Δ: αρνητική ανάδραση.
- (β) Σε περίπτωση μείωσης της θερμοκρασίας του σώματος μεταφέρεται νευρικό ερέθισμα στον εγκέφαλο και ο υποθάλαμος ελευθερώνει εκλυτικό παράγοντα (ορμόνη) που επιδρά στην υπόφυση (αδενούπόφυση), η οποία με τη σειρά της εκκρίνει τη θυρεοειδοτρόπο ορμόνη. Αυτή επιδρά στο θυρεοειδή αδέν, ο οποίος εκκρίνει αυξημένες ποσότητες θυροξίνης, με αποτέλεσμα την αύξηση των καύσεων και έτσι την άνοδο της θερμοκρασίας του σώματος.
- Σε περίπτωση που η θερμοκρασία του σώματος είναι ψηλότερη από την κανονική, η αυξημένη συγκέντρωση θυροξίνης δρα κατασταλτικά στον υποθάλαμο και την υπόφυση (αδενούπόφυση), με αποτέλεσμα να μειωθεί η παραγωγή εκλυτικού παράγοντα και θυρεοειδοτρόπου ορμόνης. Έτσι θα μειωθεί η παραγωγή θυροξίνης, με αποτέλεσμα τη μείωση των καύσεων και της θερμοκρασίας.
- 5.(α) Ε: Ενεργό κέντρο. Είναι υπεύθυνο για τη λειτουργία του ενζύμου. Το σχήμα του καθορίζει την εξειδικευμένη δράση του ενζύμου σε συγκεκριμένο υπόστρωμα.
- (β) Το πολυμερές είναι το άμυλο και είναι αποταμιευτική - ενεργειακή ουσία (τουλάχιστον το ένα από τα δύο).
- (γ)(i) Η άριστη τιμή δράσης της θρυψίνης είναι σε pH περίπου 8, ενώ της πεψίνης μεταξύ pH 1 - 2.
- (ii) Η θρυψίνη δρα στο δωδεκαδάκτυλο, ενώ η πεψίνη στο στομάχο.
6. (α) Α: πνευμονική αρτηρία
 Β: πνευμονική φλέβα
 Γ: διγλώχινη βαλβίδα
 Δ: τριγλώχινη βαλβίδα
 Ε: αορτή

Z: άνω κοίλη φλέβα.

(β) Μόνον τέσσερις διαφορές από τις δέκα

Διαφορές αρτηριών - φλεβών		
	Αρτηρίες	Φλέβες
1	Απαγωγά αγγεία	Προσαγωγά αγγεία
2	Μικρότερη εσωτερική διάμετρος	Μεγαλύτερη εσωτερική διάμετρος
3	Περισσότερος μυϊκός ιστός	Λιγότερος μυϊκός ιστός
4	Αίμα με πίεση	Πολύ μικρή πίεση
5	Πρώθηση αίματος με συσπάσεις των τοιχωμάτων τους	Το αίμα προωθείται με συστολή των παρακείμενων σκελετικών μυών
6	Σφυγμός	Χωρίς σφυγμό
7	Καταλήγουν σε τριχοειδή	Αρχίζουν με τριχοειδή
8	Λιγότερες	Περισσότερες
9	Χωρίς βαλβίδες	Έχουν βαλβίδες
10	Ανά πάσα στιγμή περιέχουν το 20% του αίματος	Ανά πάσα στιγμή περιέχουν το 65% του αίματος

(γ) Η μεγάλη ή συστηματική κυκλοφορία του αίματος ακολουθεί την εξής διαδρομή: Το αίμα από την αριστερή κοιλία, μέσω της αορτής και στη συνέχεια των διακλαδώσεών της (αρτηρίες) μεταφέρεται σ' όλα τα μέρη του σώματος, όπου γίνεται ανταλλαγή ουσιών (αφήνει στους ιστούς οξυγόνο και άλλες χρήσιμες ουσίες και παραλαμβάνει διοξειδίο του άνθρακα και άλλες άχρηστες ουσίες). Στη συνέχεια επιστρέφει με την άνω και κάτω κοίλη φλέβα στο δεξιό κόλπο της καρδιάς.

ΜΕΡΟΣ Β´

Αποτελείται από τέσσερις ερωτήσεις των δέκα μονάδων.

7. (α) (I) Το γονίδιο δεν μπορεί να είναι επικρατές αυτοσωματικό, γιατί τουλάχιστον ο ένας από τους γονείς 5 και 6 θα έπρεπε να έχει το παθολογικό γονίδιο για να κληρονομηθεί στους απογόνους 10 και 11.
- (II) Το γονίδιο δεν μπορεί να είναι φυλοσύνδετο επικρατές, γιατί από πατέρα με την πάθηση (αρ. 1) δεν μπορεί να προκύψει κορίτσι υγιές (αρ. 5), γιατί παίρνει το ένα X χρωματόσωμα από τον πατέρα.
- (III) Το γονίδιο δεν μπορεί να είναι φυλοσύνδετο υπολειπόμενο, γιατί από υγιείς γονείς (αρ. 5 και 6) δεν είναι δυνατό να γεννηθούν κορίτσια με την πάθηση (αρ. 10 και 11).
- (iv) Το γονίδιο είναι αυτοσωματικό υπολειπόμενο, γιατί αν γίνουν όλες οι διασταυρώσεις που περιγράφονται στο γενεαλογικό δέντρο επιβεβαιώνουν τη διαπίστωση αυτή, π.χ. από τους γονείς 5 και 6 που είναι φαινοτυπικά υγιείς γεννιούνται παιδιά με την πάθηση αυτή.
- (β) Η πιθανότητα το 4ο παιδί των γονιών 5 και 6 να πάσχει από την πάθηση είναι 25%, αφού οι γονείς είναι ετερόζυγοι.

- (γ) Είδη μεταλλάξεων
 (I) Έλλειψη (αφαίρεση)
 (II) Προσθήκη
 (III) Αντικατάσταση.
 (IV) Η δρεπανοκυτταρική αναιμία σχετίζεται με την 3η περίπτωση, την αντικατάσταση, με αποτέλεσμα στο μόριο της αιμοσφαιρίνης να υπάρχει σε ορισμένη θέση το αμινοξύ βαλίνη αντί του γλουταμινικού οξέος.

8. (α) A: αριστερός κόλπος
 B: αριστερή κοιλία
 Γ: ίνες Purkinje
 Δ: δεξιά κοιλία
 E: σωματίο (δεμάτιο) Hiss
 Z: δεξιός κόλπος
 H: κολποκοιλιακός κόμβος
 Θ: φλεβόκομβος

- (β) Ρόλος Θ: Έχει κύτταρα που έχουν την ικανότητα να αυτοδιεγείρονται ρυθμικά. Η διέγερση αυτή μεταδίδεται σ' όλες τις μυϊκές ίνες της καρδιάς, με αποτέλεσμα τη συστολή τους, (δηλ. προσδιορίζει το ρυθμό λειτουργίας της καρδιάς - φυσιολογικός βηματοδότης).

Ρόλος H: Είναι υπεύθυνος για τη μετάδοση της διέγερσης που προκάλεσε ο φλεβόκομβος, από τους κόλπους στις κοιλίες της καρδιάς.

- (γ) Ο αριθμός 140 mm Hg δείχνει τη συστολική πίεση των αρτηριών (ψηλή) και ο αριθμός 90 mm Hg τη διαστολική πίεση (χαμηλή).
- (δ) Καρδιακή παροχή είναι η ποσότητα αίματος που προωθεί η καρδιά προς τους ιστούς του σώματος ανά λεπτό.
- (ε) Τα τοιχώματα της αριστερής κοιλίας της καρδιάς είναι πιο χοντρά από εκείνα της δεξιάς κοιλίας, διότι από την αριστερή κοιλία το αίμα μεταφέρεται σ' όλο το σώμα ακόμη και στα πιο απομακρυσμένα μέρη (και επομένως τα τοιχώματα πρέπει να είναι χοντρά για να ασκούν μεγαλύτερη μυϊκή δύναμη). Αντίθετα από τη δεξιά κοιλία το αίμα προωθείται στους πνεύμονες, που βρίσκονται σε μικρότερη απόσταση.

- 9.(α) A: επινεφρίδιο
 B: κάτω κοίλη φλέβα
 Γ: αορτή
 Δ: νεφρική αρτηρία
 E: νεφρική φλέβα
 Z: ουρητήρας.

- (β)(I) Ενδοκρινικές μοίρες του αδένος A
 φλοιώδης μοίρα (φλοιός)
 μυελώδης μοίρα (μυελός).

- (II) Με την υπόφυση έχει σχέση ο φλοιός, ο οποίος παράγει τα

γλυκοκορτικοειδή, τα αλατοκορτικοειδή και τα σεξοτρόπα κορτικοειδή.

- (III) Υπερέκκριση των ορμονών του φλοιού των επινεφριδίων προκαλεί τη νόσο του Cushing.
- (IV) Συμπτώματα της πάθησης από την υπερέκκριση (μόνο τέσσερα)
 I. λεπτά άκρα, II. χοντρό σώμα και πρόσωπο, III. πυκνή τριχοφυΐα
 IV. Υπέρταση, V. διαβήτης.
- (γ) Το αίμα στο αγγείο Δ είναι πιο πλούσιο σε οξυγόνο και ουρία.
- (δ) Αύξηση της παραγωγής της αντιδιουρητικής ορμόνης έχει ως αποτέλεσμα την κατακράτηση μεγάλων ποσοτήτων νερού από το πρόουρο στους νεφρούς . Έτσι προκαλείται μεγάλη αύξηση των υγρών του σώματος, με αποτέλεσμα να ανατρέπεται η ωσμωρύθμιση και να προκαλούνται βλάβες στον οργανισμό και ιδιαίτερα στον εγκέφαλο, που κάποτε οδηγούν στο θάνατο.

10.(α)(I) Κατά τον καταβολισμό 1 mol γλυκόζης παράγονται 38 mol ATP, για την παραγωγή των οποίων απαιτείται ενέργεια $38 \times 30 \text{ KJ} = 1140 \text{ KJ}$.

(II) Τα 1140 KJ αποτελούν το $\frac{1140 \text{ KJ}}{3000 \text{ KJ}} \times 100 = 38\%$ της ενέργειας που ελευθερώνεται.

(III) Το ποσό της ενέργειας που μετατρέπεται σε θερμότητα είναι $3000 \text{ KJ} - 1140 \text{ KJ} = 1860 \text{ KJ}$.

(β)(I) Η αναερόβια αναπνοή που κάνει ο αθλητής είναι γαλακτική ζύμωση.

(II) Ο αθλητής αναπνέει βαθιά και γρήγορα για να προμηθεύεται αυξημένες ποσότητες οξυγόνου, με τις οποίες θα μπορέσει να κάψει το 20% της ποσότητας του γαλακτικού οξέος που έχει παραχθεί και μπαίνει στον κύκλο του Krebs.

(γ) Η αυξημένη συγκέντρωση των πρωτονίων (ιόντων H^+) στο μεσομεμβρανικό χώρο του μιτοχονδρίου σε σχέση με το εσωτερικό του μιτοχονδρίου έχει ως αποτέλεσμα πρωτόνια να μπαίνουν στο εσωτερικό του μιτοχονδρίου μέσω του καναλιού ATP-συνθετάση. Καθώς τα πρωτόνια διέρχονται από το κανάλι ενεργοποιούνται μόρια ADP προς σχηματισμό μορίων ATP.

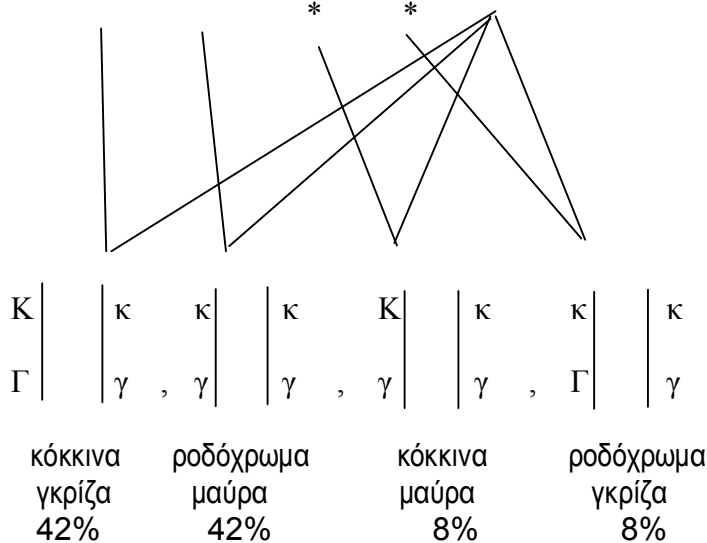
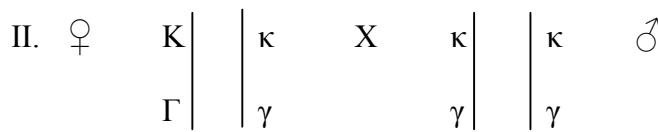
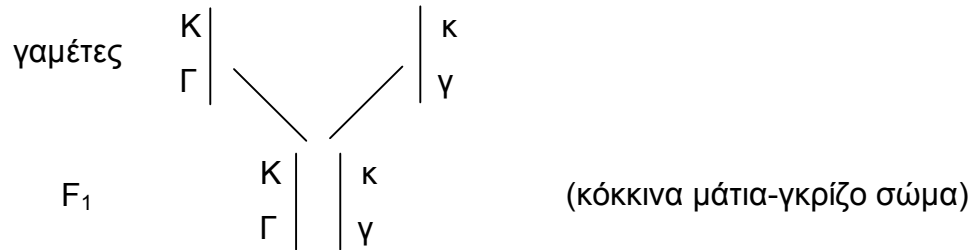
ΜΕΡΟΣ Γ΄

Αποτελείται από δύο ερωτήσεις των δεκαπέντε μονάδων η καθεμιά

11. (α) A: φάρυγγας B: στόμαχος Γ: λεπτό έντερο
 Δ: κατιόν κόλο E: ορθό Z: σκωληκοειδής απόφυση
 Η: ανιόν κόλο Θ: πάγκρεας I: χοληδόχος κύστη
 Κ: ήπαρ (σुकώτι) Λ: οισοφάγος M: σιελογόνος αδένας.

- (β) Στη στοματική κοιλότητα με τη δράση της α-αμυλάσης (πτυαλίνης), που παράγεται από τους σιελογόνους αδένες, το άμυλο διασπάται σε μικρότερα πολυμερή. Με την είσοδο των πολυμερών στο έντερο αρχίζει η δράση της παγκρεατικής α-αμυλάσης, η οποία παράγεται από το πάγκρεας, και οδηγεί στη διάσπαση των πολυμερών σε μαλτόζη. Με τη δράση της μαλτάσης, η οποία παράγεται από τους εντερικούς αδένες, η μαλτόζη μετατρέπεται σε γλυκόζη.
- (γ) Η γλυκόζη απορροφάται ενεργητικά από τις λάχνες του λεπτού εντέρου.
- (δ) Τα είδη των μόνιμων δοντιών είναι τομείς (κοπτήρες) και κυνόδοντες, οι οποίοι τεμαχίζουν την τροφή, και προγόμφιοι και γομφίοι, οι οποίοι αλέθουν την τροφή.
- (ε) Η έλλειψη της βιταμίνης D προκαλεί ραχίτιδα και της K αιμορραγίες (διαταραχή της πήκτικότητας του αίματος).
- (στ) Οι ζωικής προέλευσης πρωτεΐνες έχουν μεγαλύτερη βιολογική αξία, γιατί είναι πλουσιότερες σε απαραίτητα αμινοξέα σε σύγκριση με τις φυτικές πρωτεΐνες.
- (ζ) Ο πιο βασικός ρόλος της χολής είναι η γαλακτωματοποίηση των λιπών.
- (η) Δύο από τα πιο κάτω:
 Βλέννα: Δε διαπερνάται εύκολα από τα μικρόβια
 Λυσοζύμη: Μικροβιοκτόνο ένζυμο στο σάλιο
 Μεγάλη οξύτητα του στομάχου: Μικροβιοκτόνος δράση.
12. (α) Δομική χρωματοσωμική ανωμαλία τύπου έλλειψης.
- (β) (i) Η επίδραση της ραδιενεργού ακτινοβολίας μπορεί να οδηγήσει σε μεταλλάξεις και είναι δυνατό, μέσω του ωαρίου, να κληρονομηθούν στο νέο οργανισμό.
- (ii) Μεταλλάξεις μπορούν να προκληθούν και στα μυϊκά κύτταρα, αλλά δε θα κληρονομηθούν στο παιδί, γιατί οι κληρονομικοί χαρακτήρες μεταβιβάζονται στους απογόνους μέσω των γεννητικών κυττάρων.
- (γ) Γονίδια K: κόκκινο χρώμα ματιών
 κ: ροδόχρωμα μάτια
 Γ: γκρίζο χρώμα σώματος
 γ: μαύρο χρώμα σώματος.

Από τα αποτελέσματα της δεύτερης διασταύρωσης (τέσσερις φαινότυποι από τους οποίους οι δύο (κόκκινο χρώμα ματιών - μαύρο σώμα και ροδόχρωμα μάτια - γκρίζο σώμα) βρίσκονται σε χαμηλές αναλογίες, έναντι των αναμενόμενων δύο φαινότυπων (κόκκινο χρώμα ματιών - γκρίζο σώμα και ροδόχρωμα μάτια - μαύρο σώμα) προκύπτει ότι τα γονίδια είναι συνδεδεμένα και ότι έγινε χιασματυπία.



- (δ) Ο σωλήνας 1 περιέχει DNA του ανθρώπου, γιατί το ποσοστό της αδενίνης είναι ίσο με το ποσοστό της θυμίνης, και το ποσοστό της γουανίνης ίσο με το ποσοστό της κυτοσίνης, (λόγω της συμπληρωματικότητας των βάσεων, A-T και G-C, στο δίκλωνο μόριο του DNA).
Ο σωλήνας 2 περιέχει μονόκλωνο DNA του ιού, γι' αυτό και το ποσοστό της αδενίνης είναι διαφορετικό από εκείνο της θυμίνης, καθώς και το ποσοστό της γουανίνης είναι διαφορετικό από εκείνο της κυτοσίνης.

-----ΤΕΛΟΣ-----