

4.1

α. Από γονείς που εμφανίζουν το γνώρισμα (II1, II2) γεννιέται παιδί (III1) που δεν το εμφανίζει. Επομένως αποκλείεται το γνώρισμα να κληρονομείται με υπολειπόμενο τύπο κληρονομικότητας (αυτοσωμικό ή φυλοσύνδετο) διότι οι γονείς θα έφεραν μόνο τα υπολειπόμενα αλληλόμορφα και δεν θα ήταν δυνατόν να κληροδοτήσουν στην III1 το επικρατές αλληλόμορφο. Επίσης, αποκλείεται η κληρονομικότητα να οφείλεται σε γονίδια των μιτοχονδρίων, καθώς η II1 προέρχεται από μητέρα που δεν εκδηλώνει την ασθένεια (I1). Άρα το γονίδιο της εξαδακτυλίας κληρονομείται με επικρατή τρόπο. Επειδή από πατέρα που εμφανίζει το γνώρισμα (II2) γεννιέται κόρη που δεν το εμφανίζει (III1), αποκλείεται το γονίδιο να κληρονομείται με φυλοσύνδετο επικρατή τρόπο, διότι στην περίπτωση αυτή ο II2 θα κληροδοτούσε το X^A αλληλόμορφο στην κόρη του, η οποία θα έπασχε. Συνεπώς, η εξαδακτυλία κληρονομείται με αυτοσωμικό επικρατή τύπο κληρονομικότητας.

β. Έστω E: το υπεύθυνο αλληλόμορφο για την εξαδακτυλία και e: το φυσιολογικό αλληλόμορφο. Ο γονότυπος του II1 είναι Ee (δίνει απόγονο υγιή) και του III1 είναι ee (είναι υγιής).

γ. Η πιθανότητα να αποκτήσουν αγόρι είναι $1/2$. Η πιθανότητα ο απόγονος να μην εμφανίζει εξαδακτυλία, δηλαδή να έχει γονότυπο ee είναι $1/4$. Επομένως η πιθανότητα να αποκτήσουν αγόρι που δεν εμφανίζει εξαδακτυλία είναι $1/2 \times 1/4 = 1/8$.

4.2

α. Διαβάζουμε με βήμα τριπλέτας την κωδική αλυσίδα, με όλα τα πιθανά πλαίσια ανάγνωσης, δηλαδή ξεκινώντας από το πρώτο νουκλεοτίδιο, με βάση T, μετά από το 2ο με βάση G και στη συνέχεια από το 3ο νουκλεοτίδιο με βάση A. Το σωστό πλαίσιο ανάγνωσης είναι το 3ο γιατί με το 1ο δημιουργείται αμέσως κωδικόνιο λήξης $5' TGA 3'$, ενώ το 2ο πλαίσιο ανάγνωσης δεν περιέχει κωδικόνιο λήξης στην 6η θέση, ούτε το σωστό κωδικόνιο $5' GCC 3'$ της αλανίνης. Συνεπώς, τα 6 κωδικόνια της κωδικής αλυσίδας είναι τα: $5' AAC, GGA, GCC, TAC, CCA 3'$ και το κωδικόνιο λήξης $5' TAG 3'$.

β. Όταν το tRNA της αλανίνης εγκαταλείπει το ριβόσωμα, το ριβόσωμα μετακινείται προς το $3'$ άκρο του mRNA. Έτσι, το tRNA με αντικωδικόνιο το $3' AUG 5'$ που είναι συνδεδεμένο, μέσω του αμινοξέος που μεταφέρει, με την ήδη αναπτυσσόμενη

πεπτιδική αλυσίδα, μετακινείται από την δεύτερη θέση εισδοχής στην πρώτη, αφήνοντας τη δεύτερη θέση ελεύθερη για να προσδεθεί το επόμενο tRNA με αντικωδικόνιο συμπληρωματικό και αντιπαράλληλο με το κωδικόνιο 5' CCA 3', δηλαδή το 3' GGU 5'.