

4.1

α. Το γεγονός ότι γεννιούνται με τη νόσο αγόρια και κορίτσια σε ίση αναλογία σημαίνει ότι δεν εξαρτάται ο τρόπος κληρονομής της νόσου από το φύλο. Επομένως, κληρονομείται με αυτοσωμικό τύπο κληρονομικότητας και όχι φυλοσύνδετο. Επιπλέον, εφόσον γονείς που πάσχουν γεννούν υγιή παιδιά, σημαίνει ότι η νόσος Huntington κληρονομείται με επικρατή τύπο κληρονομικότητας. Χαρτογράφηση είναι ο εντοπισμός της θέσης των γονιδίων και άλλων ρυθμιστικών ή μη αλληλουχιών στα χρωμοσώματα.

β. Έστω A το παθολογικό αλληλόμορφο και α το φυσιολογικό. Το γεγονός ότι η Μαρία είναι απόλυτα υγιής σημαίνει ότι έχει γονότυπο αα. Εφόσον ο παππούς και ο πατέρας του Γιώργου απεβίωσαν από τη νόσο, σημαίνει ότι έφεραν ένα παθολογικό αλληλόμορφο A τουλάχιστον. Η θετική μοριακή εξέταση του Γιώργου έδειξε ότι φέρει το παθολογικό αλληλόμορφο A. Επίσης, η μητέρα του Γιώργου είναι απόλυτα υγιής, δηλαδή έχει γονότυπο αα. Επομένως, ο Γιώργος έχει γονότυπο Aα. Επομένως, η διασταύρωση του Γιώργου και της Μαρίας είναι:

P (γονότυποι): ♂Aα x αα ♀

Γαμέτες : ♀A, α / α♀

F1: 1 Aα : 1 αα

Άρα, η πιθανότητα να είναι υγιής ο απόγονος του Γιώργου και της Μαρίας είναι 1/2.

4.2

α. Κατά την τεχνική παρασκευής μονοκλωνικών αντισωμάτων εισάγεται σε ποντικό ένα αντιγόνο, όπως για παράδειγμα ο κορωνοϊός της νόσου covid19, το οποίο ενεργοποιεί το ανοσοποιητικό σύστημα του ποντικού και μετά από κάποιο χρονικό διάστημα ξεκινάει η παραγωγή αντισωμάτων εναντίον του από εξειδικευμένα B λεμφοκύτταρα. Έπειτα από δύο εβδομάδες αφαιρείται ο σπλήνας του ποντικού και απομονώνονται τα B λεμφοκύτταρα. Αυτά συντήκονται με καρκινικά κύτταρα και παράγονται τα υβριδώματα που παράγουν μονοκλωνικά αντισώματα εναντίον κάποιου αντιγονικού καθοριστή του αντιγόνου του κορωνοϊού. Τα υβριδώματα αποθηκεύονται σε χαμηλές θερμοκρασίες (-80°C) και μπορούν να αποψυχθούν και να παράξουν οποιαδήποτε στιγμή το μονοκλωνικό αντίσωμα.

β. Τα μονοκλωνικά αντισώματα αναγνωρίζουν, προσδέονται επιλεκτικά και έτσι ανιχνεύουν

έναν συγκεκριμένο αντιγονικό καθοριστή, ο οποίος μπορεί να είναι μια πρωτεΐνη στην επιφάνεια του ιού. Η σύνδεση με αυτόν γίνεται οπτικά αντιληπτή (θετικό τεστ). Έτσι, όταν δεν υπάρχει ο αντιγονικός καθοριστής δεν υπάρχει σύνδεση, και το τεστ χαρακτηρίζεται ως αρνητικό (αριστερά). Αντίθετα, όταν υπάρχει ο αντιγονικός καθοριστής, η σύνδεση αυτού με το αντισωμα γίνεται οπτικά αντιληπτή και το τεστ χαρακτηρίζεται ως θετικό (δεξιά).

Η τεχνική ανίχνευσης είναι ευαίσθητη και γρήγορη (εναλλακτικά: απλή, ακριβής και οικονομική).