

**ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΤΡΙΤΗ 1 ΙΟΥΝΙΟΥ 2004 ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:
ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΘΕΜΑ 1^ο

1. (δ) μονόκλωνο RNA
2. (β) αντίγραφα των mRNA όλων των γονιδίων που εκφράζονται σε συγκεκριμένα κύτταρα.
3. (β) έχει πολλαπλά αλληλομορφα.
4. (γ) γενετικά τροποποιημένα βακτήρια
5. (δ) DNA πολυμεράσες και επιδιορθωτικά ένζυμα

ΘΕΜΑ 2^ο

1. Από προκαρυωτικά κύτταρα παράγονται μόνο τρία είδη RNA και αυτά είναι το mRNA, rRNA και tRNA. Σχολικό βιβλίο σελίδα 31 από: “1. Αγγελιαφόρο RNA..... 3. Μεταφορικό RNA”

ΠΡΟΣΟΧΗ: Όχι το snRNA.

2. Σχολικό βιβλίο σελίδα 135 από: «Συνοψίζοντας θα μπορούσαμε να αναφέρουμε..... φαρμακευτικής πρωτεΐνης»
3. Σχολικό βιβλίο σελίδα 119 από την παράγραφο ΑΝΟΣΟΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΑ και τι είναι μονοκλωνικό αντίσωμα.

ΘΕΜΑ 3^ο

1. Αφού οι γονείς είναι φυσιολογικοί θα έχουν την κανονική χρωμοσωμική σύσταση, δηλαδή 44 αυτοσωμικά και 2X φυλετικά χρωμοσώματα η μητέρα, και 44 αυτοσωμικά και X, Y φυλετικά χρωμοσώματα ο πατέρας.
Αν κατά τη διάρκεια της μειωτικής διαίρεσης δεν πραγματοποιηθεί φυσιολογικά ο διαχωρισμός των ομολόγων χρωμοσωμάτων, ένα φαινόμενο που ονομάζεται μη διαχωρισμός, τότε δημιουργούνται γαμέτες με αριθμό χρωμοσωμάτων μεγαλύτερο ή μικρότερο του φυσιολογικού. Η γονιμοποίηση των μη φυσιολογικών γαμετών έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία ζυγωτού με ‘λανθασμένη’ ποσότητα γενετικού υλικού, το οποίο δεν αναπτύσσεται φυσιολογικά. (Βιβλίο 95 – 96).
Η απουσία ενός μόνο χρωμοσώματος ονομάζεται μονοσωμία. Το σύνδρομο Turner (XO) είναι η μονοσωμία του φυλετικού (X) χρωμοσώματος και μπορεί να εξηγηθεί ως το αποτέλεσμα της γονιμοποίησης ενός φυσιολογικού γαμέτη με ένα γαμέτη που δεν είχε φυλετικό X ή Y χρωμοσώμα. Ο πιθανός μηχανισμός που μπορεί να εξηγήσει την απουσία του φυλετικού χρωμοσώματος στο γαμέτη δεδομένου ότι οι γονείς του συγκεκριμένου παιδιού ήταν φυσιολογικοί ως προς τον αριθμό και το

μέγεθος των χρωμοσωμάτων είναι ο μη διαχωρισμός των φυλετικών χρωμοσωμάτων κατά τον σχηματισμό των γαμετών στη μείωση. Συγκεκριμένα ο μη διαχωρισμός μπορεί να γίνει με οποιονδήποτε από τους παρακάτω τρόπους:

Λάθος στη μείωση της μητέρας

Λάθος είτε στην α' Μειωτική Διαίρεση όπου έγινε μη διαχωρισμός των ομολόγων χρωμοσωμάτων είτε κατά την β' Μειωτική Διαίρεση όπου έγινε μη διαχωρισμός των αδελφών χρωματίδων.

Λάθος στη μείωση του πατέρα

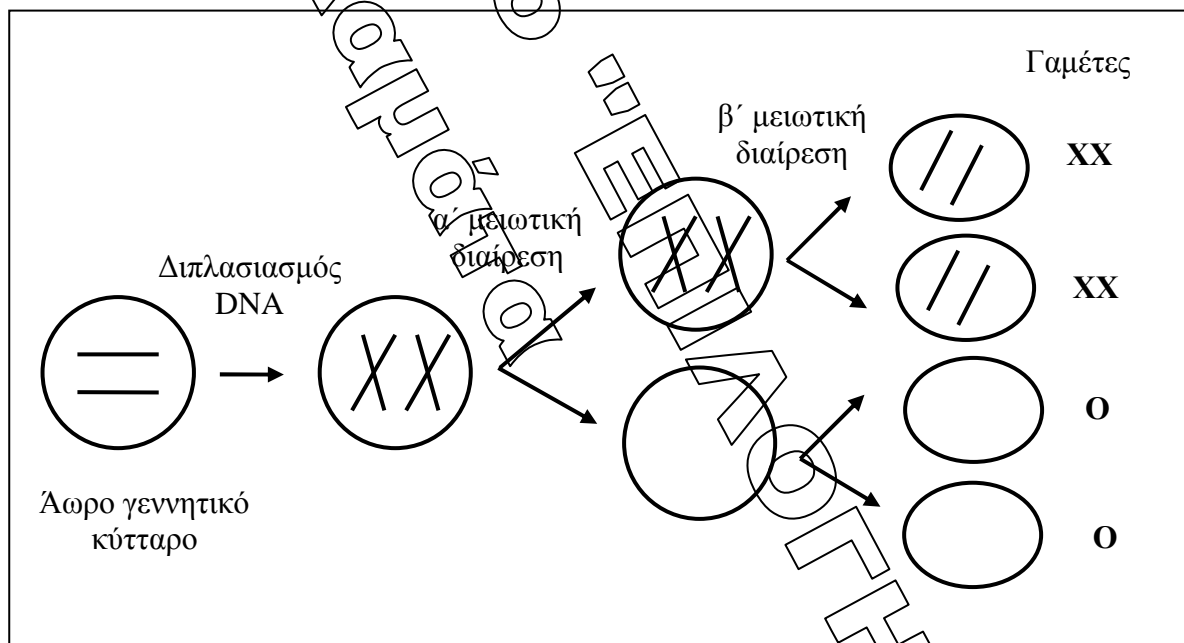
Λάθος είτε στην α' Μειωτική Διαίρεση όπου έγινε μη διαχωρισμός των χρωμοσωμάτων είτε κατά την β' Μειωτική Διαίρεση όπου έγινε μη διαχωρισμός των αδελφών χρωματίδων του Χ ή του Υ χρωμοσώματος.

Παρατήρηση: Σύμφωνα με την εκφώνηση έπρεπε να αναφερθεί η μία από τις δυο περιπτώσεις.

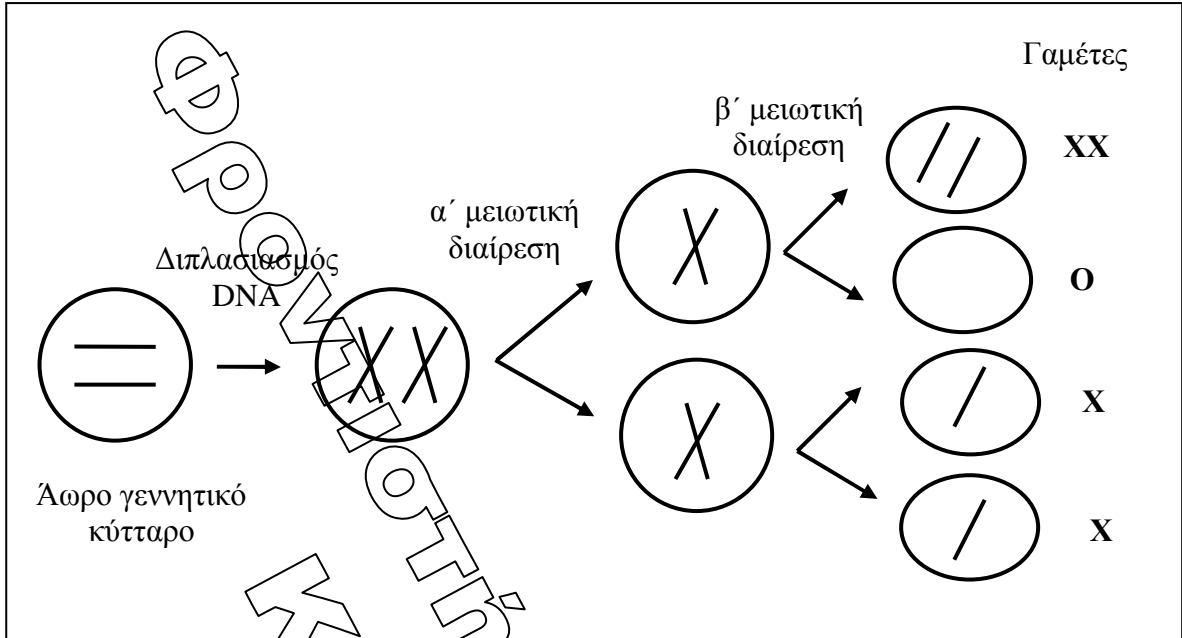
Τα παραπάνω σχηματικά έχουν ως εξής:

Α. Λάθος διαχωρισμός στη μητέρα (XX).

Ι. Στην α' μειωτική διαίρεση

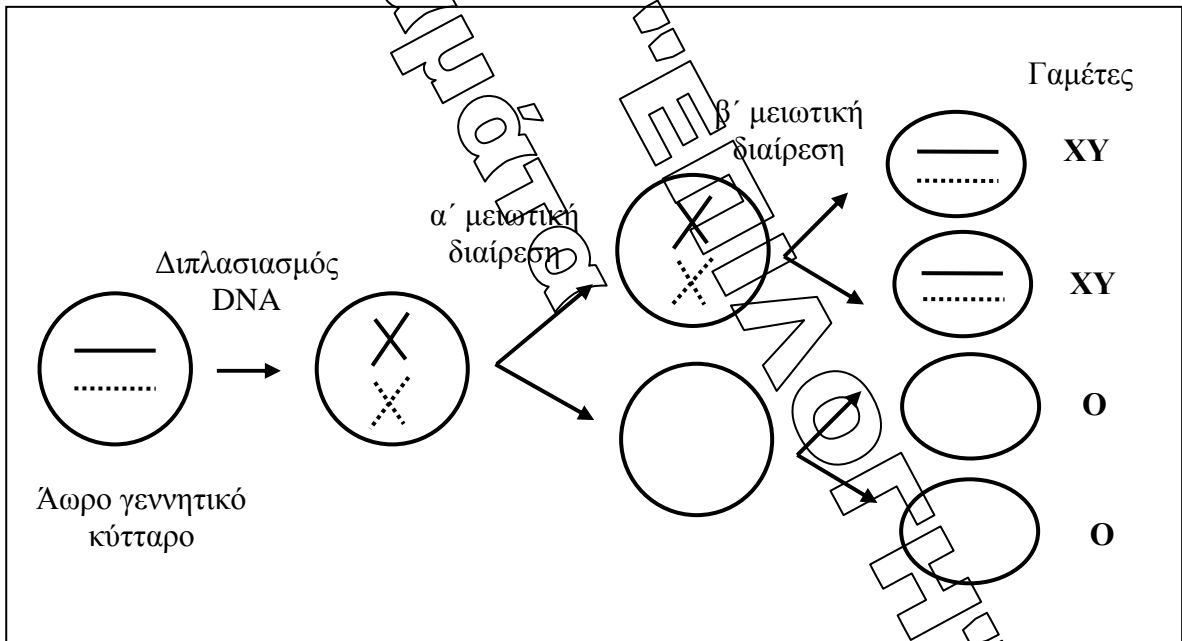


II. Στην β' μειωτική διαίρεση



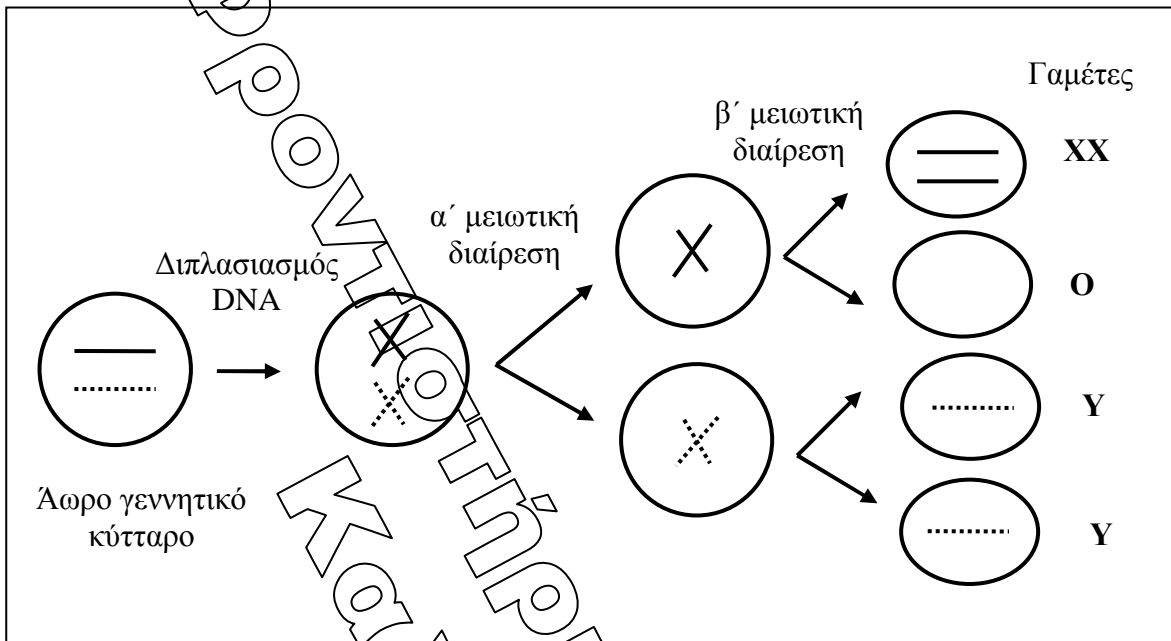
B. Λάθος διαχωρισμός στον πατέρα (XY).

I. Στην α' μειωτική διαίρεση

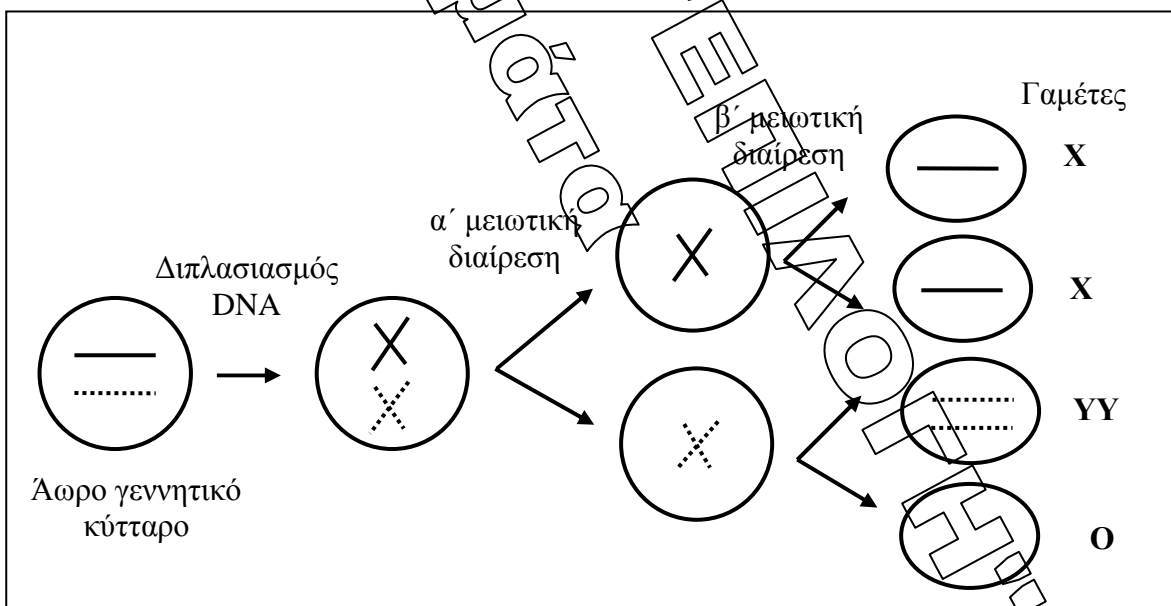


II. Στην β' μειωτική διαίρεση

α. Λάθος διαχωρισμός των αδελφών χρωματίδων του X φυλετικού χρωμοσώματος.



β. Λάθος διαχωρισμός των αδελφών χρωματίδων του Y φυλετικού χρωμοσώματος.



2. Αν κατά τη διάρκεια της μειωτικής διαίρεσης δεν πραγματοποιηθεί φυσιολογικά ο διαχωρισμός των ομολόγων χρωμοσώματων, ένα φαινόμενο που ονομάζεται μη διαχωρισμός, τότε δημιουργούνται γαμέτες με αριθμό χρωμοσωμάτων μεγαλύτερο ή μικρότερο του φυσιολογικού. Η γονιμοποίηση των μη φυσιολογικών γαμετών έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία ζυγωτού με 'λανθασμένη' ποσότητα γενετικού υλικού, το οποίο δεν αναπτύσσεται φυσιολογικά. (Βιβλίο 95 – 96).
 Η απουσία ενός μόνο χρωμοσώματος ονομάζεται μονοσωμία. Το σύνδρομο Turner (XO) είναι η μονοσωμία του φυλετικού (X) χρωμοσώματος .
 Σχολικό βιβλίο σελίδα 97. « Τα άτομα που πάσχουν από.....φαινότυπο θυληκού ατόμου και είναι στείρα».
3. Σχολικό βιβλίο σελίδα 20, 99 - 100. Έπρεπε να αναλυθούν ο καρυότυπος, η αμνιοπαρακέντηση και η λήψη χοριακών λαχνών. Προαιρετικά λίγα λόγια για την γενετική καθοδήγηση (σελ. 99) κατά την οποία η συμβουλή του γενετιστή στις ομάδες «υψηλού κινδύνου» θα ήταν να καταφύγουν σε αμνιοπαρακέντηση ή σε λήψη χοριακών λαχνών ανάλογα με την εβδομάδα της κύησης.

ΘΕΜΑ 4^ο

1. Το γονίδιο της μερικής αχρωματοψίας στο πράσινο και στο κόκκινο είναι υπολειπόμενο φυλοσύνδετο ενώ το γονίδιο που καθορίζει τις ομάδες αίματος σύμφωνα με το σύστημα ABO είναι αυτοσωμικό και έχει τρία αλληλόμορφα, τα I^A και I^B που καθορίζουν τις Α και Β ομάδες αίματος και είναι συνεπικρατή ενώ το i είναι υπολειπόμενο. Άτομα ομάδας Α έχουν γονότυπο $I^A I^A$ ή $I^A i$, άτομα ομάδας Β έχουν γονότυπο $I^B I^B$ ή $I^B i$, άτομα ομάδας ΑΒ έχουν γονότυπο $I^A I^B$ και τέλος τα άτομα ομάδας Ο γονότυπο ii .

Εάν συμβολίσουμε με X^M το γονίδιο για τη φυσιολογική όραση και με X^m το γονίδιο για τη μερική αχρωματοψία στο πράσινο και στο κόκκινο, θα έχουμε για τους γονείς του άνδρα:

$I^A i X^M Y$ για τον πατέρα, δεδομένου ότι έχει φαινότυπο ομάδα αίματος Α και φυσιολογική όραση, και $I^B i X^M X^M$ ή $I^B i X^M X^m$ για τη μητέρα, δεδομένου ότι έχει ομάδα αίματος Β και φυσιολογική όραση, χωρίς όμως να μπορούμε να προσδιορίσουμε εάν είναι ομόζυγη ή ετερόζυγη καθώς είναι υγιής και με τους δυο παραπάνω γονοτύπους. Οι δύο γονείς είναι ετερόζυγοι $I^A i$ και $I^B i$, δεδομένου ότι αποκτούν γιο με ομάδα αίματος Ο και επομένως ο κάθε γονέας θα πρέπει να έχει ένα αλληλόμορφο i που κληροδοτεί στο γιό του.

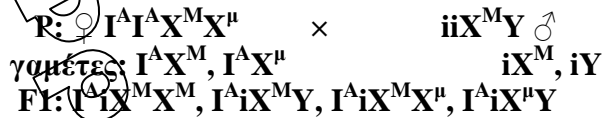
2. Οι πιθανές διασταυρώσεις είναι

$$ii X^M Y \times I^A I^A X^M X^m \text{ και } ii X^M Y \times I^A i X^M X^m$$

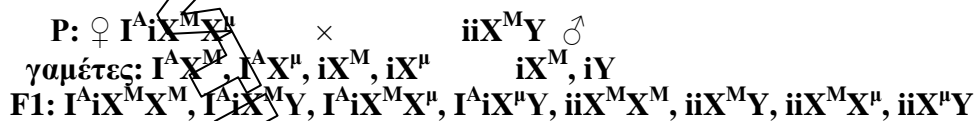
δεδομένου ότι ο άνδρας έχει ομάδα αίματος Ο και φυσιολογική όραση ενώ η γυναίκα είναι φορέας της μερικής αχρωματοψίας και έχει ομάδα αίματος Α χωρίς

ωστόσο να γνωρίζουμε εάν είναι ομόζυγη ή ετερόζυγη για το συγκεκριμένο γνώρισμα.

Οι πιθανοί απόγονοι της πρώτης διασταύρωσης είναι:



Οι πιθανοί απόγονοι της δεύτερης διασταύρωσης είναι:



3. Όπως προκύπτει από τις παραπάνω διασταυρώσεις η πιθανότητα να γεννηθεί αγόρι με ομάδα αίματος A και μερική αχρωματοψία στο πράσινο και στο κόκκινο ($\text{I}^{\text{A}}\text{iX}^{\text{M}}\text{Y}$) είναι $\frac{1}{4}$ (25%) στην πρώτη περίπτωση και $\frac{1}{8}$ (12,5%) στη δεύτερη περίπτωση.

Τα παραπάνω αποτελέσματα ερμηνεύονται με βάση το δεύτερο νόμο του Mendel της ανεξάρτητης μεταβίβασης των γονιδίων που αναφέρει ότι συνδυάζονται με τυχαίο τρόπο κατά την παραγωγή των γαμετών (σχολικό βιβλίο σελ. 73 – 74).

Ακόμα επειδή όπως φαίνεται και στις δυο διασταυρώσεις η μητέρα είναι φορέας για την μερική αχρωματοψία ($\text{X}^{\text{M}}\text{X}^{\text{M}}$) ενώ ο πατέρας φυσιολογικός ($\text{X}^{\text{M}}\text{Y}$) και επειδή το γονίδιο για την μερική αχρωματοψία είναι φυλοσύνδετο, οι αρσενικοί απόγονοι θα προκύπτουν κατά το ήμισυ φυσιολογικοί $\text{X}^{\text{M}}\text{Y}$ και κατά το ήμισυ πάσχοντες $\text{X}^{\text{M}}\text{Y}$ αφού και στις δυο περιπτώσεις θα παίρνουν το Y φυλετικό χρωμόσωμα από τον πατέρα και το X φυλετικό χρωμόσωμα από την μητέρα με αποτέλεσμα ο φαινότυπός τους, σε ότι αφορά το γνώρισμα μερική αχρωματοψία, να καθορίζεται αποκλειστικά και μόνο από τον γονότυπο της μητέρας αφού στα φυλοσύνδετα γονίδια δεν υπάρχει αλληλόμορφο στο Y χρωμόσωμα οπότε ακόμα και μια δόση του υπολειπόμενου είναι αρκετή για να εκδηλωθεί το γνώρισμα.

Τα θηλυκά άτομα παίρνουν το ένα X φυλετικό χρωμόσωμα από τον πατέρα και το άλλο από την μητέρα και επειδή ο πατέρας είναι φυσιολογικός σε ότι αφορά το γνώρισμα μερική αχρωματοψία ανεξαρτήτου γονοτύπου μητέρας θα είναι όλα φυσιολογικά όσον αφορά τον φαινότυπό τους.

Από την πρώτη διασταύρωση επίσης φαίνεται πως επειδή η μητέρα είναι ομόζυγη για το επικρατές γονίδιο I^{A} και ο πατέρας για το υπολειπόμενο i όλα τα παιδιά τους θα έχουν φαινότυπο ομάδα αίματος A και γονοτυπικά θα είναι όλα ετερόζυγα.

Στην δεύτερη διασταύρωση επειδή η μητέρα είναι ετερόζυγη με γονότυπο $\text{I}^{\text{A}}\text{i}$ και ο πατέρας ομόζυγος για το υπολειπόμενο i τα μισά παιδιά τους θα έχουν φαινότυπο ομάδα αίματος A και γονοτυπικά θα είναι ετερόζυγα ενώ τα άλλα μισά θα έχουν φαινότυπο ομάδα αίματος O και γονοτυπικά θα είναι ομόζυγα για το υπολειπόμενο αλληλόμορφο i . Τα συμπεράσματα αυτά ισχύουν ανεξαρτήτως φύλου γιατί τα

γονίδια που καθορίζουν τις ομάδες αίματος στον άνθρωπο είναι αυτοσωμικά και συνεπώς συμπεριφέρονται με τον ίδιο τρόπο και στα δυο φύλα.

**Επιμέλεια απαντήσεων
Τζαμάκος Γιάννης – Βιολόγος
Φροντιστήριο Μ.Ε «ΕΠΙΛΟΓΗ» - Καλαμάτα
<http://www.epil.gr>**