

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ  
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ «ΒΑΣΙΚΕΣ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ (ΒΒΕ)»  
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΔΙΠΛΩΜΑ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ (ΜΔΕ)

ΓΕΝΕΤΙΚΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΤΟΥ ΣΕΞΟΥΑΛΙΚΟΥ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΣΟΦΙΑ ΕΥΤΑΞΙΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ: ΜΑΡΙΚΑ ΣΥΡΡΟΥ

ΙΩΑΝΝΙΝΑ 2022



Η έγκριση του Μεταπτυχιακού Διπλώματος Εξειδίκευσης από το Τμήμα Ιατρικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων δεν υποδηλώνει αποδοχή των γνώμων του συγγραφέα Ν. 5343/322, άρθρο 202, παράγραφος 2 (Νομική κατοχύρωση του Ιατρικού Τμήματος).

**Σοφία Ευταξία**

**Γενετικές Προσεγγίσεις του Σεξουαλικού Προσανατολισμού**

**14/06/2022**

**Επιβλέπουσα: Μαρίκα Σύρρου**

**Εξεταστές: Άννα Μπατιστάτου, Παναγιώτης Κούκλης**

*... Στους Γονείς μου Αθηνά και Μιχάλη ...*

*... με τον τρόπο σας...*

*...πάντα πιστεύατε και πιστεύετε σε μένα ...*

*... πάντα με στηρίζατε και με στηρίζετε ακόμη...*

*...σε όλες μου τις επιλογές ...*

*... ένα μεγάλο Ευχαριστώ ...*

*...στον Πέτρο...  
...στα Παιδιά μου Χρήστο, Μιχάλη και Μαριάννα...*

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το ενδιαφέρον μου για την επιλογή του θέματος της εργασίας αυτής, έχει ρίζες στα χρόνια της εφηβείας μου. Συναναστρεφόμουν (και ακόμη συναναστρέφομαι) με φίλο **γκέι**. Τα χρόνια εκείνα για μένα αλλά κυρίως για αυτόν κάτι πολύ κατακριτέο, σήμερα (ίσως) λιγότερο. Έπρεπε συχνά να τον υπερασπίζομαι απέναντι σε άλλους για τις προτιμήσεις του, για τον σεξουαλικό του προσανατολισμό.

Από τότε θεωρούσα και πίστευα για κάποιο λόγο μέσα μου αλλά και διαβάζοντας κυρίως εκλαϊκευμένα επιστημονικά περιοδικά (δεν υπήρχε το ίντερνετ!), πως απλά έτσι είναι ο φίλος μου, πάντα έτσι ήταν (γεννήθηκε), πάντα έτσι θα είναι (...και φυσικά είναι!). Είχα μια γενικότερη αίσθηση που, και πριν γίνω βιολόγος, ήθελα να διερευνήσω περισσότερο, περεταίρω.

Ήθελα να διαψεύσω (δίχως βέβαια να έχω τότε οποιαδήποτε επιστημονικά στοιχεία και δεδομένα) όσους ισχυρίζονταν πως ομοφυλόφιλος γίνεσαι. Οι ισχυρισμοί ήταν (και είναι μάλλον ακόμη) του τύπου:

«Μάλλον φταίνε οι πολλές αδερφές με τις οποίες μεγαλώνει...ή κυρίαρχη μαμά και ο απών μπαμπάς...ή μαμά που έχει ψηλοτάκουνα...(ο γιος μπαίνει σε πειρασμό να τα δοκιμάσει/φορέσει) και για αυτό στη ενήλικη ζωή του γίνεται **γκέι** με προτίμηση στους άνδρες.» (Αν είχε ίσια παπούτσια η μαμά ή έβρισκε μπροστά του μόνο τα παπούτσια του μπαμπά, θα γινόταν **στρέιτ**;)»

«Το κορίτσι που μεγαλώνει μόνο με αδερφούς και δεν παίζει με κούκλες αλλά με αυτοκινητάκια και ποδόσφαιρο και μπουνιές, φορώντας για ευκολία και για λογούς πρακτικούς αγορίστικα ρούχα, γίνεται **λεσβία** με προτίμηση στις γυναίκες.»

«Είχε σαν παιδί κάποια τραυματική εμπειρία από κάποιον «θείο» ή (αν και σπανιότερα) «θεία» που το «άγγιξε απρεπώς» και αποφάσισε πως στο εξής θα έλκεται μόνο από το ίδιο/αντίθετο φύλο ανάλογα με την περίπτωση»

...και άλλους πολλούς ισχυρισμούς και πιστεύω του είδους...

**Το ερώτημα λοιπόν είναι:** Γεννιέται κάποιος **ομοφυλόφιλος** ή καλύτερα **μη ετεροφυλόφιλος**; Γίνεται στην πορεία; Γίνεται εξ αιτίας της ανατροφής ή/και τις συναναστροφές του, γενικότερα εξ αιτίας του περιβάλλοντος στο οποίο μεγαλώνει και τον τρόπο με τον οποίο διαπαιδαγωγείται;

Μήπως επρόκειτο για κάποια ασθένεια όπως πολλοί πίστευαν στο παρελθόν και μάλιστα επιχειρούσαν να θεραπεύσουν; Είναι θέμα ορμονών; Υπάρχει γενετικό υπόβαθρο; Υπάρχει γονίδιο ομοφυλοφιλίας;

Ο σεξουαλικός προσανατολισμός των περισσότερων ανθρώπων (και ζώων) είναι **ετεροφυλοφιλικός**, δηλαδή έλκονται από άτομα του αντίθετου φύλου. Ωστόσο, περίπου **5-10%** του ανθρώπινου πληθυσμού, έλκονται από άτομα του ίδιου φύλου έχοντας **ομοφυλοφιλικό σεξουαλικό προσανατολισμό**. Για τα ζώα αν και έχει παρατηρηθεί ανάλογο φαινόμενο, υπάρχουν λιγότερες μελέτες και δεδομένα.

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι μια μικρή σύνοψη της σχετικής βιβλιογραφίας και μια προσπάθεια να απαντηθούν έστω και μερικώς κάποια ερωτήματα που υπάρχουν αναφορικά με τον σεξουαλικό προσανατολισμό των οργανισμών και κυρίως του ανθρώπου.

Η παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών **«Βασικές Βιοϊατρικές Επιστήμες»** του Τμήματος Ιατρικής, της Σχολής Επιστημών Υγείας του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, υπό την επίβλεψη της Καθηγήτριας **κας Μαρίας Σύρρου** την οποία και θέλω να ευχαριστήσω θερμά. Ιδιαίτερα την ευχαριστώ για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε να προσεγγίσω και να επεξεργαστώ ένα θέμα πάντα επίκαιρο και καυτό (*ταμπού*;) και κυρίως για την υπομονή και επιμονή της ώστε να ολοκληρωθεί. Χωρίς την βοήθεια, τις υποδείξεις, την καθοδήγηση και την συμπαράσταση της θα ήμουν «χαμένη»!

Θέλω να ευχαριστήσω την Καθηγήτρια **κα Άννα Μπαπιστάτου** καθώς και τον Επίκουρο Καθηγητή **κ. Παναγιώτη Κούκλη**, μέλη της εξεταστικής επιτροπής, για τις εποικοδομητικές παρατηρήσεις και υποδείξεις ώστε να ολοκληρωθεί η παρούσα εργασία.

Ευχαριστώ τον συνάδελφο βιολόγο και σύντροφο μου (*στα ευκολά και κυρίως στα δύσκολα*) **Dr. Πέτρο Μποζίδη**, για τον επιστημονικό και εποικοδομητικό τρόπο με τον οποίον μου άσκησε κριτική πάνω στο θέμα. Δίχως την δική του βοήθεια, παρότρυνση, στήριξη και ηθική συμπαράσταση δεν θα ήταν δυνατόν να βρω την δύναμη να ολοκληρώσω την εργασία αυτή.

**Χρήστο!!! Μιχάλη!!! Μαριάννα!!!... βάλατε για λίγο στην άκρη τις δικές σας ανάγκες...**

**Σας ευχαριστώ για υπομονή και την ωριμότητα που δείξατε!!!**

*...γεννηθήκατε και ήξερα πως θα είμαι πάντα δίπλα σας, ότι και αν αποφασίσετε για τις ζωές σας, ότι και να θέλετε να γίνετε, όποιες και να είναι οι προτιμήσεις σας, η πορεία σας, ο προσανατολισμός σας...σεξουαλικός και μη...*

**...Θα σας αγαπώ...πάντα...**





## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΠΡΟΛΟΓΟΣ</b>	<b>6</b>
<b>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ</b>	<b>8</b>
<b>ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ</b>	<b>9</b>
1. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ	9
2. ΣΕΞΟΥΑΛΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΣΕΞΟΥΑΛΙΚΟΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	14
<b>ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ</b>	<b>19</b>
1. ΟΡΜΟΝΕΣ ΚΑΙ ΣΕΞΟΥΑΛΙΚΗ ΣΥΜΕΡΙΦΟΡΑ	19
2. ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΔΡΑΣΗΣ ΤΩΝ ΦΥΛΕΤΙΚΩΝ ΣΤΕΡΟΕΙΔΩΝ	20
3. ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΤΟΥ ΣΕΞΟΥΑΛΙΚΟΥ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΣΤΑ ΖΩΑ	21
3.1. ΑΜΦΙΒΙΑ	22
3.2. ΙΧΘΥΕΣ	22
3.3. ΠΤΗΝΑ	23
3.4. ΤΡΩΚΤΙΚΑ	25
3.5. ΠΡΟΒΑΤΑ	25
4. ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΡΕΑΖΟΥΝ ΤΟΝ ΣΕΞΟΥΑΛΙΚΟ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟ ΣΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ	26
4.1. Κλινικές μελέτες	26
4.2. Επιδημιολογικές μελέτες	28
4.2.1. Μορφολογικές διαφορές	29
4.2.2. Λειτουργικές διαφορές	30
4.2.3. Διαφορές συμπεριφοράς	30
4.3. Ενδοφυλετική φαινοτυπική διαφοροποίηση	31
4.4. Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΗΣ ΓΕΝΕΤΙΚΗΣ	31
4.4.1. Κληρονομικότητα εντός της οικογένειας και συγκρίσεις μεταξύ διδύμων	31
4.4.2. Γενετικοί τόποι που σχετίζονται με την ανδρική ομοφυλοφιλία	32
I) Περιοχή Xq28 του χρωμοσώματος X	33
II) Περιοχή 7q36 του χρωμοσώματος 7	36
III) Περιοχή 8p12 του χρωμοσώματος 8	37
IV) Περιοχή 10q26 του χρωμοσώματος 10	37
4.5. Επιγενετικοί παράγοντες	38
4.5.1. Επιγενετική τροποποίηση της δράσης των ανδρογόνων	38
4.5.2. Η ασύμμετρη απενεργοποίηση του X χρωμοσώματος	40
4.5.3. Η επίδραση του μεγαλύτερου αδερφού	41
<b>ΣΥΖΗΤΗΣΗ</b>	<b>44</b>
<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b>	<b>48</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>50</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b>	<b>52</b>

## ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

### 1. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Ο όρος **ομοφυλοφιλία** επινοήθηκε στα τέλη του 18<sup>ου</sup> αιώνα από τον Αυστροούγγρο ψυχολόγο **Karoly Maria Benkert**. Ένας νέος όρος ενώ συζητήσεις για την έλξη ανάμεσα σε άτομα του ίδιου φύλου αλλά και την σεξουαλικότητα γενικότερα και



υπήρχαν στις φιλοσοφικές συζητήσεις από την εποχή του «*Συμποσίου*» του Πλάτωνα το 385-370 π.Χ. και φτάνουν μέχρι τις σημερινές σύγχρονες θεωρίες για τα **queer** άτομα (άτομα σεξουαλικά διαφορετικά, με διαφορετικές σεξουαλικές προτιμήσεις από τα ετεροφυλόφιλα άτομα). Ιστορικά η πολιτισμική και κοινωνική κατανόηση της έλξης δύο ατόμων του ίδιου φύλου σχετίζονται με τα φιλοσοφικά ζητήματα της κατανόησης αυτού. Στην Δύση υπήρχε και υπάρχει η ιδέα του νόμου της φύσης/του φυσικού νόμου και κάποιες ερμηνείες όπου απαγορεύονταν από τον νόμο αυτόν η ομοφυλοφιλία. Αναφορές υπάρχουν πως ο φυσικός νόμος παίζει έναν σημαντικό ρόλο σε συζητήσεις αναφορικά με την ομοφυλοφιλία τόσο στην θρησκεία, στην πολιτική, φτάνοντας ακόμη και στις δικαστικές αίθουσες.

Ίσως η πιο σημαντική πρόσφατη κοινωνική αλλαγή που σχετίζεται με την ομοφυλοφιλία είναι το αναδυόμενο γκέι απελευθερωτικό κίνημα στην Δύση. Στους φιλοσοφικούς κύκλους, το κίνημα αυτό εκπροσωπείται εν μέρη μέσω ενός ποικίλου κύκλου σκεπτόμενων ατόμων που κατατάσσονται στην κατηγορία της θεωρίας των **queer**. Από τα κύρια ζητήματα και ερωτήματα που προκύπτει από την θεωρία αυτή είναι φυσικά κατά πόσο η ομοφυλοφιλία και κατ' επέκταση και η ετεροφυλοφιλία και αμφιφυλοφιλία, ο



σεξουαλικός προσανατολισμός είναι ένα κοινωνικό «κατασκεύασμα» ή οφείλεται αποκλειστικά σε βιολογικές δυνάμεις.

Όπως συχνά έχει αναφερθεί, οι αρχαίοι Έλληνες δεν είχαν όρους ή έννοιες που να αντιστοιχούν στον σύγχρονο διαχωρισμό, στην διχοτόμηση του ορισμού ετεροφυλόφιλος-ομοφυλόφιλος (Foucault, 1980). Υπάρχει πλούσιο υλικό από την αρχαία Ελλάδα που αναφέρεται σε



θέματα σεξουαλικότητας και εκτείνεται από τους διάλογους του Πλάτωνα, όπως το Συμπόσιο έως τα έργα του Αριστοφάνη αλλά και σε έργα τέχνης και αγγεία και μάλιστα με διαφοροποίηση ανάλογα την περιοχή. Σε περιοχές όπως αυτή των Ιόνιων νήσων υπήρχαν γενικότερα περιορισμοί στις σχέσεις μεταξύ ατόμων του ίδιου φύλου ενώ αντιθέτως φαίνεται πως ήταν αποδεκτό στην Θήβα της Βοιωτίας και πολλές φορές μάλιστα γιορταζόταν κιόλας (Dover, 1989; Halperin, 1990).

Το πιο πιθανό ήταν πως τότε, όσον αφορά τον σεξουαλικό προσανατολισμό, ένα άτομο μπορούσε να ανταποκρίνεται ερωτικά στην ομορφιά και των δύο φύλων. Ήταν αποδεκτό. Αντιθέτως άτομα όπως ο Μέγας Αλέξανδρος και ο στωικός Ζήνων ο Κιτεύς επισημάνθηκε και αναφέρεται πως, είχαν αποκλειστικό ενδιαφέρον για άλλους άνδρες και αγόρια. Στο «Ερωτικό» του Πλούταρχου το φύλο είναι μια άσχετη «λεπτομέρεια» και σημασία έχει μόνο η ομορφιά.



Μεγάλο ενδιαφέρον και σημασία είχε το κοινωνικό κύρος. Δεδομένου πως μόνο οι ελεύθεροι άνδρες είχαν απόλυτο κύρος, γυναίκες και άνδρες σκλάβοι αποτελούσαν σεξουαλικούς συντρόφους δίχως κάποια σημασία ή πρόβλημα όσον αφορά το φύλο ενώ οι σχέσεις μεταξύ ελεύθερων ανδρών ήταν

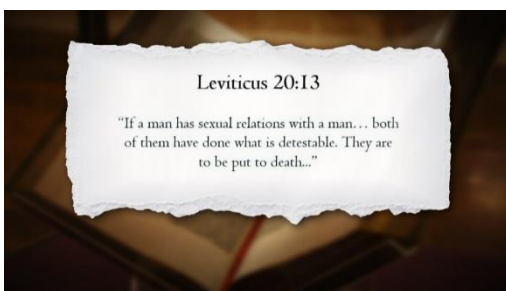


κατακριτέο. Οι ομοφυλοφιλικές σχέσεις αναπτύσσονταν επίσης συχνά μεταξύ ενός ελεύθερου ενήλικα, τον **εραστή** και ενός άμουσου αγοριού, τον **ερωμένο**, μια σχέση εφήμερη που θα έπρεπε να τερματίσει μόλις το αγόρι έφτανε την ενηλικίωση, ειδάλλως η συνέχιση από πλευράς του δεύτερου ως παθητικός σύντροφος θεωρείτο πράξη προβληματική και κατακριτέα.

Στην αρχαία Ρώμη υπήρχαν αρκετές ομοιότητες με την αρχαία Ελλάδα όσον αφορά την κατανόηση και αποδοχή σχέσεων του ίδιου φύλου, κυρίως στην εποχή της Δημοκρατίας. Κατά την Αυτοκρατορία η ρωμαϊκή κοινωνία άρχισε σταδιακά να γίνεται πιο αρνητική στις απόψεις της απέναντι την σεξουαλικότητα, πιθανότατα εξαιτίας των κοινωνικών και οικονομικών αναταραχών και πριν ακόμη επηρεαστούν από τον Χριστιανισμό.

Για το ποια ακριβώς είναι η στάση της Καινής Διαθήκης απέναντι στην σεξουαλικότητα είναι μια γενικότερη συζήτηση. Πιθανώς υπήρχε μεγαλύτερο πρόβλημα με την πορνεία ή αν οι σεξουαλικές σχέσεις του ίδιου φύλου ήταν «μη φυσιολογικές», εκτός του φυσιολογικού και όχι τόσο σαν κάτι ανήθικο (Boswell, 1994).

Η σεξουαλική πράξη με σκοπό την αναπαραγωγή ήταν αποδεκτή αλλά οποιαδήποτε άλλη έκφραση της σεξουαλικότητας αμαρτωλή, όπως αποφάνθηκε και ο θεολόγος και φιλόσοφος Άγιος Αυγουστίνος, ο Ιππώνος. Η κατανόηση των χαλαρών σεξουαλικών σχέσεων οδήγησε στον σκεπτικισμό για τον σύντροφο, κάτι που φαίνεται πως δεν είχε απασχολήσει τους Αρχαίους Έλληνες ή τους Ρωμαίους.

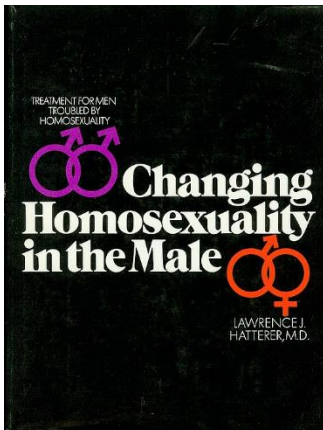


Στα τέλη του 12<sup>ου</sup> μέχρι και τον 14<sup>ο</sup> αιώνα ξεκίνησε ωστόσο μαζί με την καταδίωξη Εβραίων, Μουσουλμάνων και αιρετικών μια έντονη μη αποδοχή απέναντι στην ομοφυλοφιλία κάτι στο οποίο έπαιξε μεγάλο ρόλο η Καθολική εκκλησία



μαζί με την Γρηγοριανή μεταρρύθμιση. Η ηθική της εκκλησίας το τράβηξε τόσο μακριά που απαγόρευσε τις ομοφυλοφιλικές σχέσεις ταυτόχρονα με τις σχέσεις εκτός γάμου, τις σχέσεις που δεν είχαν σαν σκοπό την αναπαραγωγή εντός γάμου, τον αυνανισμό.

Για τους επόμενους αιώνες στην Ευρώπη οι νόμοι για την ομοφυλοφιλία ήταν αυστηροί και οι τιμωρίες αντίστοιχες φτάνοντας ακόμη σε βασανιστήρια και εκτελέσεις. Το 18<sup>ο</sup> αιώνα υπήρξε μια σημαντική μείωση των ποινών. Μπαίνοντας στον 19<sup>ο</sup> αιώνα παρατηρήθηκε πως το θρησκευτικό πλαίσιο έπαψε να κυριαρχεί και οι κοσμικές θεωρίες και ερμηνείες άρχισαν να κερδίζουν έδαφος με το κλάδο της ιατρικής, συμπεριλαμβανομένου της ψυχολογίας, να αναλαμβάνει τον κυρίαρχο ρόλο στην συζήτηση αυτή. Ξεκάθαρα το κύρος της ιατρικής ήταν αποτέλεσμα της αυξημένης ικανότητας της επιστήμης να αρχίζει πλέον να εξηγεί την φυσιολογία και να τεκμηριώνει σιγά σιγά τα φυσικά φαινόμενα, Η σεξουαλικότητα ενός ατόμου άρχισε να εξηγείται ως έμφυτη και να εξηγείται με όρους βιολογίας.



Από αυτήν την σκοπιά, εφόσον η ομοφυλοφιλία δεν επιλέγεται, δεν υπάρχει και λόγος να στοχοποιηθεί σαν κάτι εγκληματικό. Τα άτομα δεν επιλέγουν συνειδητά να κάνουν κακές πράξεις αλλά εκφράζουν μια ασθένεια ή μια παθολογική ψυχολογική κατάσταση και ως εκ τούτου είναι κατάλληλη για θεραπεία, με τους ιατρούς και κυρίως του ψυχιάτρους να πασχίζουν να μειώσουν τυχόν ποινές και προσπαθώντας μάλιστα και να

«αποκαταστήσουν» τους ομοφυλόφιλους. Ψάχνανε παράλληλα τεχνικές να αποτρέψουν παιδιά να γίνουν ομοφυλόφιλοι απαγορεύοντας για παράδειγμα τον αυνανισμό.

Με την σεξουαλική απελευθέρωση, κατά τον 19<sup>ο</sup> και 20<sup>ο</sup> αιώνα όπου οι σχέσεις εντός και εκτός των πλαισίων του γάμου άρχισαν να παίζουν ελάχιστη σημασία, ήταν πλέον πιο δύσκολο να αποφανθεί κάποιος κατά των σχέσεων του ίδιου φύλου.

Οι τάσεις αυτές απέκτησαν φανατικούς παγκοσμίως ξεκινώντας από την δεκαετία του '60 όπου ομάδες και κοινότητες γκέι και λεσβιών άρχισαν να εμφανίζονται σε διάφορες πόλεις, κολλέγια και πανεπιστήμια. Ο



Αμερικανικός Σύλλογος Ψυχιατρικής έβγαλε από τον επίσημο κατάλογο του την ομοφυλοφιλία ως ασθένεια. Στα τέλη του 20<sup>ου</sup> αιώνα επιτράπηκε και επίσημα σε πολλές χώρες ο γάμος μεταξύ ατόμων του ίδιου φύλου..

Η αυξανόμενη αποδοχή των σχέσεων του ίδιου φύλου ενθαρρύνει και παρακινεί τον διάλογο για το αν θα υπάρξει στο μέλλον μια «**post-gay**» κουλτούρα εξαιτίας της διαδεδομένης ενσωμάτωσης των γκέι και λεσβιών στην κοινωνία (Anderson, 2016). Γενικότερα, εάν τα **LGBTQ** (Lesbian **G**ay **B**isexual **T**ransgender **Q**ueer) άτομα έχουν πλήρη νομική και κοινωνική αποδοχή και ισότητα τότε το επίπεδο αποδοχής του σεξουαλικού τους προσανατολισμού δεν διαχωρίζεται σαν μια διαφορετική ταυτότητα ή διαφορετική κοινωνική θέση, δεν θα χαρακτηρίζονται ως κάτι διαφορετικό, όπως θα έπρεπε φυσικά να ισχύει και για τα άτομα διαφορετικής φυλής, χρώματος, θρησκείας και πολιτικών πεποιθήσεων.

Σύμφωνα με τα παραπάνω όπου φαίνεται μέσα από τα χρόνια όλο και πιο καθαρά πως ο σεξουαλικός προσανατολισμός δεν είναι ένα κοινωνικό κατασκεύασμα, αξίζει να σημειωθούν και οι περιπτώσεις περιστασιακής ομοφυλοφιλίας κάτω από ειδικές συνθήκες. Η συγκεκριμένη έκφραση της σεξουαλικότητας προκύπτει εν γένη σε καταστάσεις στις οποίες δεν δύναται η πρόσβαση σε συντρόφους του αντίθετου φύλου, όπως για παράδειγμα σε φυλακές ή σε εσώκλειστους μαθητές σε σχολεία αρρένων ή θηλέων, ή σε περιπτώσεις πρωτόγονων κοινωνιών και κατά κανόνα σε εφήβους όπου η προγαμιαίες σχέσεις απαγορεύονται. Παρόμοια έκφραση παρατηρείται και σε αιχμάλωτα



ζώα (ζωολογικοί κήποι, ζωοτροφεία) ή σε κοινότητες ζώων όπου λίγα αρσενικά μονοπωλούν όλα τα θηλυκά. Σε όλες τις παραπάνω περιπτώσεις, έχει παρατηρηθεί ότι οι ομοφυλοφιλικές συμπεριφορές υποχωρούν μόλις εμφανιστούν ερωτικού σύντροφοι του αντίθετου φύλου

## 2. ΣΕΞΟΥΑΛΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΣΕΞΟΥΑΛΙΚΟΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ

Η σεξουαλική δραστηριότητα στο είδος μας εκφράζεται με πολλά μοτίβα συμπεριφοράς, μοτίβα που δεν περιορίζονται αποκλειστικά και μόνο στο ένα ή στο άλλο φύλο. Μια πτυχή της σεξουαλικότητας είναι η επιλογή του φύλου του ερωτικού συντρόφου, ο λεγόμενος σεξουαλικός προσανατολισμός. Τόσο στους ανθρώπους αλλά και στα ζώα ο προσανατολισμός αυτός είναι εξαιρετικά διαφοροποιημένος ανάμεσα στα αρσενικά και θηλυκά άτομα. Πράγματι οι περισσότεροι άνθρωποι έλκονται από άτομα του αντίθετου φύλου ενώ το ποσοστό των ατόμων που έλκονται από το ίδιο φύλο φαίνεται να περιορίζεται στο 5-10% και χαρακτηρίζονται ως ομοφυλόφιλοι ή καλύτερα μη ετεροφυλόφιλοι.

Το φύλο ενός οργανισμού καθορίζεται κατά την γέννηση του και αναφέρεται στα βιολογικά του χαρακτηριστικά οπότε και διαχωρίζεται σε αρσενικό ή θηλυκό ανάλογα με τα πρωτογενή χαρακτηριστικά του φύλου: τα φυλετικά χρωμοσώματα, η ύπαρξη ορμονών και φυσικά τα εξωτερικά και εσωτερικά ανατομικά χαρακτηριστικά.

Το φυλετικό αναφέρεται στο κοινωνικό ρόλο ενός ατόμου, τις διάφορες συμπεριφορές, δραστηριότητες και γνώρισμα που μια κοινωνία θεωρεί πρέπων για αγόρια-κορίτσια ή άντρες-γυναίκες. Αυτά είναι που θα επηρεάσουν και τον τρόπο με τον οποίο τα άτομα μέσα σε ένα κοινωνικό σύνολο θα αλληλοεπιδράσουν, θα νιώσουν αισθήματα και θα βιώσουν τον εαυτό τους σε σχέση με το υπόλοιπο σύνολο. Και ενώ ο προσδιορισμός του

φύλου είναι παρόμοιος για τις περισσότερες κοινωνίες ο φυλετικός προσδιορισμός παρουσιάζει μεγάλες διαφορές ανάλογα με την κοινωνία, την χώρα αλλά και θρησκεία.

Αξίζει να σημειωθεί πως υπάρχουν και διάφορες περιπτώσεις άτυπης ανάπτυξης σεξουαλικών χαρακτηριστικών που συλλογικά αναφέρονται ως διαφυλετικά ή ερμαφρόδιτα (intersex conditions) και έχουν να κάνουν με την διαταραχή των φυλετικών χαρακτηριστικών. Ο ακριβής υπολογισμός του ποσοστού των διαφυλετικών ατόμων είναι δύσκολο να καθοριστεί καθώς δεν υπάρχουν αρκετά στοιχεία που να υποστηρίζουν τέτοιου είδους μελετών

Η φυλετική ταυτότητα, η σεξουαλική ταυτότητα και ο σεξουαλικός προσανατολισμός δεν ταυτίζονται. Η σεξουαλική ταυτότητα αναφέρεται στην φυσική, ρομαντική και/ή συναισθηματική έλξη που νιώθει ένα άτομο απέναντι σέ ένα άλλο. Αντιθέτως η φυλετική ταυτότητα έχει να κάνει με την εσωτερική αίσθηση το να είσαι αρσενικό, θηλυκό ή κάτι άλλο. Τα άτομα δύνανται να είναι διαφυλετικά (**queer**): λεσβίες, γκέι, μπάισεξουαλ ή ασεξουαλικά, όπως και μη διαφυλετικά, στρέιτ,

Η έλξη ενός ατόμου για άτομα του ίδιου φύλου, η ομοφυλοφιλία είναι αυτή που έχει μελετηθεί εκτενέστερα και θα μας απασχολήσει κατά κύριο λόγο στην εργασία αυτή.

Με βάση τα επιστημονικά ευρήματα που έχουν συσσωρευτεί τα τελευταία χρόνια τα αίτια της ομοφυλοφιλίας θα πρέπει μάλλον να αναζητηθούν στην βιολογία των ατόμων που εκδηλώνουν τον συγκεκριμένο σεξουαλικό προσανατολισμό και όχι στην συμπεριφορά των γονέων τους ή στις επιλογές ζωής που κάνουν τα άτομα αυτά κατά την ανάπτυξη τους. Δεν οφείλεται η ομοφυλοφιλία ούτε στον τρόπο με τον οποίον ανατράφηκε ένα παιδί μα ούτε φαίνεται να παίζει ρόλο η συμπεριφορά τους (κυριαρχική μητέρα, απών πατέρας).



Αντιθέτως η ομοφυλοφιλική συμπεριφορά αναπτύσσεται ανεξάρτητα από οποιαδήποτε δική τους επιλογή και η συντριπτική πλειοψηφία των ατόμων που ανακαλύπτουν πως είναι ομοφυλόφιλοι έρχονται σε σύγκρουση με τις ευσυνειδητες επιλογές τους, βρίσκονται αντιμέτωποι με μια οδυνηροί πραγματικότητα. Μια πραγματικότητα που θέλει και παίρνει χρόνο να την αποδεχτούν και αν ποτέ την αποδεχτούν (Lebson., 2002).

Κατά πάσα πιθανότητα την καθορίζουν εμβρυϊκά ενδοκρινικά και γενετικά φαινόμενα στα οποία οι προσωπικές αλλαγές του κάθε ατόμου παίζουν μηδαμινό ρόλο.

Διάφορες μελέτες σε ζώα μας βοηθούν να κατανοήσουμε ποιες δυνάμεις διέπουν τη σεξουαλικότητα. Δείχνουν πως στα ζώα υπάρχουν νευροβιολογικοί μηχανισμοί. Αντίστοιχοι μηχανισμοί προσφέρουν σημαντικά στοιχεία για την τη συσχέτιση των δυνάμεων με τον άνθρωπο και την ερμηνεία αυτών. Η δυσκολία στην περίπτωση των ανθρώπων έγκειται όχι μόνο στο γεγονός ότι δεν μπορούν για δεοντολογικούς λόγους να γίνονται πειράματα στον άνθρωπο άλλα και στο ότι περνάει συνήθως μεγάλο χρονικό διάστημα από τα συμβάντα που προκαλούν την ομοφυλοφιλία όπως το ενδοκρινικό εμβρυϊκό περιβάλλον και η γενετική του κληρονομιά και στην διαπίστωση των επιπτώσεων του και την εκδήλωση του σεξουαλικού προσανατολισμού του ενήλικα.

Στα περισσότερα ζωικά είδη, τα αρσενικά και τα θηλυκά εμφανίζουν πράγματι διαφορετικές συμπεριφορές και επιδεικνύουν έντονη φυλετική συμπεριφορά στον σεξουαλικό προσανατολισμό. Οι διαφορές αυτές στην συμπεριφορά των ζώων άλλα και ο προσανατολισμός τους καθορίζονται σαφέστατα από τις στεροειδής ορμόνες τις οποίες παράγουν οι γονάδες. Η δράση τους στην συμπεριφορά των ζώων επιτελείται κυρίως στον εγκέφαλο-στον υποθάλαμο και την προοπτική περιοχή, περιοχές εξελικτικά από τις αρχαιότερες

Στον άνθρωπο, η ομοφυλοφιλία φαίνεται να καθορίζεται σε πολύ μεγάλο βαθμό, αν όχι αποκλειστικά, από βιολογικούς παράγοντες οι οποίοι επιδρούν προγεννητικά, ή αμέσως μετά τον τοκετό με το κοινωνικό και εκπαιδευτικό περιβάλλον στην καλύτερη περίπτωση να παίζουν δευτερεύοντα ρόλο ως προς τον καθορισμό αυτό.

Για να διερευνηθούν οι ρίζες της ομοφυλοφιλίας πρέπει φυσικά να γίνουν κατανοητές και οι αντίστοιχες ρίζες της ετεροφυλοφιλίας μιας και οι δύο τύποι σεξουαλικού προσανατολισμού δεν αντιπροσωπεύουν παρά τα δύο άκρα ενός συνεχούς που ονομάζεται «σεξουαλικός προσανατολισμός» ή όπως σήμερα με καλύτερο τρόπο περιγράφεται με την κλίμακα του Κίνσεϊ διαφορετικές διαβαθμίσεις αυτού του προσανατολισμού.

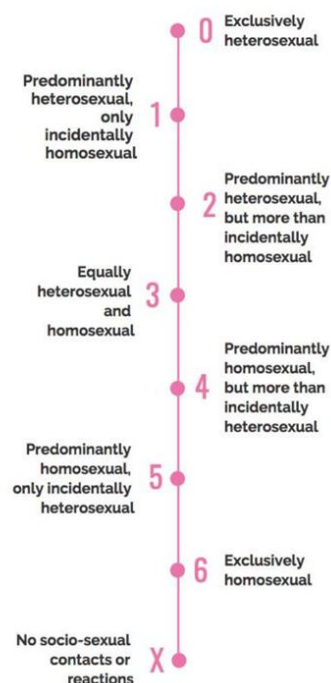


Ο Alfred Kinsey, (23 Ιουνίου, 1894 – 25 Αυγούστου, 1956) αναφέρεται συχνά και ως ο Πατέρας της σεξουαλικής επανάστασης (the father of the sexual revolution) και ήταν Αμερικάνος βιολόγος, Καθηγητής εντομολογίας, ζωολογίας και σεξολόγος. Το 1947 ίδρυσε το «The Institute for Sex Research at Indiana University» σήμερα γνωστό ως «The Kinsey Institute for Research in Sex, Gender, and Reproduction» είναι ο δημιουργός της Κλίμακας Κίνσεϊ, (The Kinsey scale).

Η κλίμακα του Κίνσεϊ δημιουργήθηκε για να δείξει πως η σεξουαλικότητα των ανθρώπων δεν διαχωρίζεται σε αυστηρά δύο κατηγορίες: ομοφυλόφιλοι και ετεροφυλόφιλοι. Αντιθέτως πίστευε πως η σεξουαλικότητα των ατόμων είναι ρευστή και πως δύναται να αλλάξει με τον καιρό. Για την δημιουργία της κλίμακας, βασίστηκε αντί να χρησιμοποιήσει χαρακτηρισμούς κοινωνικούς και

Γενετικές

**PinkNews**  
KINSEY SCALE



πολιτισμικούς, την βαθμολόγηση των ατόμων και την κατηγοριοποίηση τους βάσει των εκτιμήσεων της σεξουαλικής τους συμπεριφοράς. Η αρχική του κλίμακα ξεκίνησε έχοντας τριάντα κατηγορίες, όσα και οι περιπτώσεις ατόμων που αποτέλεσαν το αντικείμενο της μελέτης του, για να καταλήξει στην τελική του κλίμακα των επτά (0-6).

Αν και δεν υπάρχει επισήμως τεστ του Κίνσεϊ υπάρχουν σε διάφορους ιστότοπους σειρά ερωτήσεων βασισμένες στις ερωτήσεις που χρησιμοποιήθηκαν για την δημιουργία της κλίμακας και «κατατάσσουν» - δεδομένου πάντα ειλικρινών/δίχως προκαταλήψεις απαντήσεων - ένα άτομο σε κάποια κατηγορία, συχνά ίσως και προς έκπληξη του για το αποτέλεσμα! [\(<https://www.idrlabs.com/kinsey-scale/test.php>](https://www.idrlabs.com/kinsey-scale/test.php) ή <https://bestpersonalitytests.com/kinsey-scale-test/> ή μια λίγο «πιο τολμηρή» εκδοχή <https://psycho-tests.com/test/sexual-orientation-test>)

## ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

### 1. ΟΡΜΟΝΕΣ ΚΑΙ ΣΕΞΟΥΑΛΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ

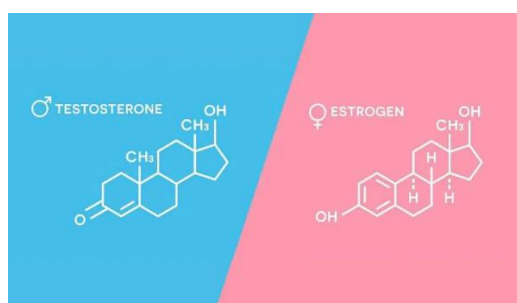
Οι περισσότερες συμπεριφορές στα ζώα, όπως και αυτή της σεξουαλικότητας θα μπορούσαν να θεωρηθούν απλά ως μια αλληλουχία μυϊκών συσπάσεων που πυροδοτούνται από μια σειρά οργανωμένων νευρικών ερεθισμάτων. Η ενεργοποίηση ενός μοτίβου συμπεριφοράς εξαρτάται από την δράση μιας ορμόνης έτσι ώστε να μεταβληθεί η ηλεκτρική δραστηριότητα συγκεκριμένων νευρικών κυκλωμάτων. Για την ακρίβεια, η επίδραση αυτή επιτυγχάνεται αν αλλάξει η συγκέντρωση ή/και η δραστηριότητα των νευροδιαβιβαστών ή/και των υποδοχέων τους. Στο επίπεδο αυτό τον αποφασιστικό ρόλο τον παίζουν η τεστοστερόνη, η οιστραδιόλη και η προγεστερόνη. Η κατανόηση της σεξουαλικής συμπεριφοράς, γίνεται αντιληπτή μελετώντας τους υποδοχείς και την επίδραση των ορμονών σε αυτούς και πέρα του ότι μπορεί να επηρεάζεται η συμπεριφορά ενός οργανισμού και με την περιφερειακή τους δράση, αλλάζουν επίσης και την εισαγωγή αισθητηριακών δεδομένων στον εγκέφαλο.

Για παράδειγμα, τα ανδρογόνα επηρεάζουν την εκσπερμάτωση στους αρσενικούς αρουραίους αυξάνοντας την ευαισθητοποίηση του πέους. Τα οιστρογόνα ρυθμίζουν την οσφρητική ευαισθησία των θηλυκών σε πολλά είδη θηλαστικών, συμπεριλαμβανομένου και του ανθρώπου επάγοντας με οσφρητικά μηνύματα, τις φερομόνες την σεξουαλική συμπεριφορά στα θηλυκά.

Στα πτηνά, οι ορμόνες φαίνεται να επηρεάζουν την ανάπτυξη τελεστικών οργάνων όπως οι μύες που ελέγχουν τη σύριγγα, την εξειδικευμένη δομή που αποτελεί το βασικό όργανο φώνησης στα πτηνά. Συγκριτικά η τεστοστερόνη είναι που ευθύνεται για την χαμηλότερη συχνότητα και βαθαίνει την φωνή του άνδρα, κάτι που μπορεί να αποτελέσει σημαντική παράμετρο σεξουαλικής ελκυστικότητας.

Στον έλεγχο των στεροειδών του φύλου υπόκεινται και η αλλαγή κοινωνικών σημάτων και δευτερευόντων σεξουαλικών δομών όπως η επαγωγή του λειριού των πετεινών και των κεράτων στα αρσενικά ελάφια, γένια, τριχοφυΐα και μυϊκή διάπλαση στους άνδρες και στήθη και μεγάλη λεκάνη στις γυναίκες που είναι προφανές ότι έχουν μεγάλη αξία ως σεξουαλικά σήματα.

## 2. ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΔΡΑΣΗΣ ΤΩΝ ΦΥΛΕΤΙΚΩΝ ΣΤΕΡΟΕΙΔΩΝ



*Εικόνα 1. Τεστοστερόνη και Οιστραδιόλη. Αρωματοποίηση του α-δακτυλίου της τεστοστερόνης και μετατροπή σε οιστραδιόλη με την βοήθεια της αρωματάσης*

Στον έλεγχο της αναπαραγωγικής διαδικασίας εμπλέκονται τρεις κύριες κατηγορίες φυλετικών στεροειδών: τα ανδρογόνα, τα οιστρογόνα και τα προγεσταγόνα. Το γνωστότερο ανδρογόνο, η τεστοστερόνη εκκρίνεται κυρίως από τους όρχεις, με άλλα λιγότερο δραστικά ανδρογόνα να εκκρίνονται από τα επινεφρίδια, επηρεάζοντας σε ορισμένες παθολογικές καταστάσεις και τη σεξουαλική διαφοροποίηση στα θηλυκά άτομα. Η κύρια πηγή των οιστρογόνων που συμπεριλαμβάνει και την οιστραδιόλη είναι οι ωοθήκες. Αν και τα ανδρογόνα θεωρούνται ανδρικές ορμόνες και τα οιστρογόνα/προγεσταγόνα θηλυκές γυναικείες, παρατηρείται σε ορισμένες περιπτώσεις μετατροπή με την βοήθεια ενός ενζύμου, της αρωματάσης, της τεστοστερόνης-σε οιστραδιόλη τόσο στις ωοθήκες όσο και στον εγκέφαλο. Η μεταβολή αυτή είναι κομβικής σημασίας τόσο για τον έλεγχο της σεξουαλικής διαφοροποίησης της σεξουαλικής συμπεριφοράς στα θηλαστικά, μεταξύ των οποίων και στον άνθρωπο.

Το φύλο στα θηλαστικά καθορίζεται αρχικά από την γονιμοποίηση του ωαρίου με ένα σπερματοζωάριο που φέρει ένα Χ ή ένα Υ χρωμόσωμα ώστε να προκύψει ένα θηλυκό ή αρσενικό έμβρυο αντίστοιχα. Στα αρσενικά έμβρυα, το γονίδιο SRY (sex-determining region Y) που εντοπίζεται στο Υ χρωμόσωμα και εκφράζεται στις 6 με 8 εβδομάδες της κύησης θα καθορίσει την δημιουργία όρχεων ενώ απουσία του γονιδίου ο ίδιος ιστός των

αδιαφοροποίητων γονάδων (germinal ridge) θα διαφοροποιηθεί σε ωθήκες κάτι που καθορίζει και το φύλο.

Στο επόμενο στάδιο την εμβρυϊκής ανάπτυξης οι όρχεις θα αρχίσουν την παραγωγή τεστοστερόνης, σε αντίθεση με τις ωθήκες που στην φάση αυτή ουσιαστικά παραμένουν αδρανής. Η τεστοστερόνη είναι υπεύθυνη για την οργάνωση των εσωτερικών αλλά και των εξωτερικών γεννητικών οργάνων και των εξωτερικών μορφολογικών χαρακτηριστικών του φύλου καθώς και για την μορφολογία και φυσιολογία του εγκεφάλου.

Αρχικά ο εγκέφαλος είναι και στα δύο φύλα σχεδόν πανομοιότυπος καθώς η ανάπτυξη των πιο θηλυκών του χαρακτηριστικών φαίνεται να επικρατούν έως ότου (και αν) θα υπάρξουν επαρκή επίπεδα τεστοστερόνης για να τον αρρενοποιήσουν. Οι ειδικές λειτουργίες του υποθάλαμου και της υπόφυσης διαφοροποιούν το έμβρυο σε αρσενικό ή θηλυκό κατά το τρίτο τρίμηνο της κύησης έως και το πρώτο τρίμηνο μετά την γέννηση.

### **3. ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΤΟΥ ΣΕΞΟΥΑΛΙΚΟΥ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΣΤΑ ΖΩΑ**

Οι περισσότεροι άνθρωποι έλκονται σεξουαλικά από άτομα του αντίθετου φύλου, είναι ετεροσεξουαλικοί ενώ υπάρχει ένα ποσοστό που κυμαίνεται μεταξύ 5-10% που έλκονται από άτομα του ίδιου φύλου.

Σχηματικά, η έλξη για τα άτομα του αντίθετου φύλου χαρακτηρίζεται ως η αντίστροφη έλξη προς άτομα σε σχέση με την πλειονότητα των ατόμων ενός πληθυσμού. Ως εκ τούτου είναι δελεαστικό να θεωρήσουμε πως ο σεξουαλικός προσανατολισμός καθορίζεται από τους ίδιους μηχανισμούς που ελέγχουν την διαφοροποίηση των άλλων φυλετικών χαρακτηριστικών ότι δηλαδή η έλξη προς θηλυκά άτομα, η γυναικοφιλία καθορίζεται από την από νωρίς έκθεση σε τεστοστερόνη ενώ η έλξη προς αρσενικά άτομα, η ανδροφιλία, προκύπτει από την απουσία έκθεσης στην ίδια ορμόνη.

Επειδή λοιπόν υπάρχει αντίθεση με άλλες πτυχές της ανθρώπινης σεξουαλικότητας που δεν παρουσιάζουν αντιστοιχία στα ζώα (φυλετική ταυτότητα κλπ), έχει μελετηθεί ο σεξουαλικός προσανατολισμός τόσο σε θηλαστικά πέρα του ανθρώπου αλλά και σε άλλα είδη ζώων, δίνοντάς τους την επιλογή μεταξύ θηλυκού και αρσενικού σεξουαλικού συντρόφου και χαρτογραφώντας προς τα που κλείνει η προτίμησή τους

### 3.1. ΑΜΦΙΒΙΑ

Στην σαλαμάνδρα Rough-skinned newt (*Taricha granulosa*), ο σεξουαλικός προσανατολισμός βασίζεται κατά κύριο λόγο σε οσφρητικά και οπτικά ερεθίσματα. Σε ενήλικα θηλυκά άτομα που δόθηκε τεστοστερόνη μαζί με την μη πεπτιδική



*Εικόνα 2. Στην σαλαμάνδρα Rough-skinned newt (Taricha granulosa) η χαρακτηριστική συμπεριφορά του κλειδώματος κατά το ζευγάρωμα οφείλεται όπως*

αργινίνι, την βαστοτοξίνη, παρατηρήθηκε μια έκφραση ανδροπρεπή, μη θηλυπρεπή με τα άτομα αυτά να προσελκύονται από θηλυκές οσμές και να παρουσιάζουν την χαρακτηριστική συμπεριφορά του κλειδώματος κατά το ζευγάρωμα δείχνοντας μια ξεκάθαρη επίδραση των ανδρογόνων στην ενεργοποίησης της συμπεριφοράς όπου τα ανδρογόνα προφανώς επηρεάζουν μηχανισμούς που σχετίζονται με τον προσανατολισμό, φυσικά πάντα μετά από απόκριση στο κατάλληλο οπτικό ή οσφρητικό ερέθισμα (Thompson and Moore, 2003)

### 3.2. ΙΧΘΥΕΣ

Η εύρεση συντρόφου και το ζευγάρωμα σε είδος χρυσόψαρων (*Carassius auratus*) που μελετήθηκαν βασίζεται κατά κύριο λόγο σε οσφρητικά και οπτικά ερεθίσματα. Ενήλικα θηλυκά που εκτέθηκαν σε τεστοστερόνη και 11-κετοτεστοστερόνη, ένα άλλο ανδρογόνο



*Εικόνα 3. Στα Χρυσόψαρα (Carassius auratus) υπάρχει ξεκάθαρη επίδραση των ανδρογόνων για την τυπική αρσενική συμπεριφορά.*



στους ιχθύες, υιοθέτησαν έναν τυπικό για αρσενικά χρυσόψαρα προσανατολισμό και αποκρίθηκαν στην θέα/οπτικό ερεθίσματα ενός θηλυκού. Φαίνεται ως εκ τούτου μια ξεκάθαρη επίδραση των ανδρογόνων στην ενεργοποίηση της συμπεριφοράς αυτής και ότι τα ανδρογόνα είναι σε θέση να επηρεάσουν μηχανισμούς που σχετίζονται με τον προσανατολισμό μετά από απόκριση στο κατάλληλο ερέθισμα. (Thompson et al., 2004; Elizabeth Adkins-Regan, 2020)

### 3.3. ΠΤΗΝΑ

Στα πτηνά, η οργάνωση της σεξουαλικής διαφοροποίησης και του αντίστοιχου προσανατολισμού, έχει μελετηθεί εκτενέστερα στο Ιαπωνικό ορτύκι (*Coturnix japonica*) με πρόωρους νεοσσούς. Σε αντίθεση με τα θηλαστικά η τυπική ανδρική συμπεριφορά οφείλεται κυρίως στην απουσία έκθεσης των εμβρύων σε οιστρογόνα από τις ωοθήκες παρά στην παρουσία φυλετικών ορμονών από τους όρχεις. Το ερώτημα εδώ είναι εάν οι οιστραδιόλες των ωοθηκών ή οιστραδιόλες από εξωγενής παράγοντες είναι που ευθύνονται για την αποαρρενοποίηση των θηλυκών ή των αρσενικών αντίστοιχα. Υπάρχουν έμμεσες ενδείξεις πως και η επιλογή συντρόφου καθορίζεται με ανάλογο τρόπο καθώς η παρουσία ή απουσία οιστραδιόλης κατά την εμβρυική ανάπτυξη φαίνεται να υποδεικνύει στα αρσενικά ορτύκια πως να εντοπίζουν και να παρατηρούν τα θηλυκά. Η επίδραση θηλυκών αυγών με αναστολέα αρωματοποίησης παράγει θηλυκά που παρουσιάζουν αρρενοποίηση και ως εκ τούτου κοιτάζουν και προσεγγίζουν άλλα θηλυκά (Balthazart et al., 2017)..



*Εικόνα 4. Στο Ιαπωνικό ορτύκι (Coturnix japonica) η τυπική συμπεριφορά του αρσενικού οφείλεται κυρίως στην απουσία έκθεσης των εμβρύων σε οιστρογόνα και όχι στην έκθεση σε ανδρογόνα*

Συστηματικές μελέτες με αντικείμενο με τα Παραδεισένια Ζεμπράκια, Zebra Finch (*Taeniopygia guttata*), ένα είδος μικρού πτηνού από την Αυστραλία που αναπτύσσει δυνατές σχέσεις αρσενικού θηλυκού επέτρεψαν δοκιμασίες για την προτίμηση



ζευγαρώματος (Adkins-Regan, 2011). Και στις δυο δοκιμές που διεξήχθησαν όπου τα



*Εικόνα 5. Στα Παραδεισένια Ζεμπράκια, Zebra Finch (Taeniopygia guttata) παίζει ρόλο και το περιβάλλον στο οποίο μεγάλωσαν με κάποιο είδος σεξουαλικής αποτύπωσης (imprinting) και όχι μόνο η επίδραση των φυλετικών ορμονών για την μετέπειτα προτίμηση τους στο ζευγάρι και την τελική προτίμηση συντρόφου*

πτηνά είχαν είτε την επιλογή να διαλέξουν μεταξύ ενός θηλυκού/αρσενικού είτε ή να επιλέγουν ελεύθερα μέσα σε ένα πλήθος πτηνών, τα αζευγάρωτα πτηνά έδειξαν την αναμενόμενη προτίμηση προς το άλλο φύλο. Όταν όμως οι φωλιές τους επεξεργάστηκαν με οιστραδιόλη, τα θηλυκά έδειξαν αυξημένη τάση να ζευγαρώσουν με άλλα θηλυκά αλλά μόνο στην περίπτωση που είχαν μεγαλώσει αποκλειστικά σε πτηνοτροφείο με θηλυκά, υποδεικνύοντας την ύπαρξη κάποιας αλληλεπίδρασης μεταξύ της πρώιμης έκθεσης σε συγκεκριμένο ορμονικό περιβάλλον με την μετέπειτα ενήλικη

προτίμηση ζευγαρώματος με το αντίθετο φύλο. Σε επόμενες μελέτες δείχθηκε πως θηλυκά που εκκολάφτηκαν από αυγά στα οποία είχε γίνει ένεση με φαδροζόλη (αναστολέας αρωματασών), ανέπτυξαν όρχεις ή ωθηκόρχεις αντί ωθηκών, δείχνοντας ταυτόχρονα μια ισχυρή προτίμηση να ζευγαρώσουν με άλλα θηλυκά και ας μεγάλωσαν σε πτηνοτροφείο και με θηλυκά και με αρσενικά πτηνά. (Adkin-Regan and Wade, 2001). Η μελέτη με τα «ζεμπράκια» δείχνει συνεπώς κάποια είδους επίδραση των φυλετικών ορμονών για την μετέπειτα προτίμηση τους στο ζευγάρι και επιλογής ταιριού. Ταυτόχρονα φαίνεται πως έχοντας το ορμονικό υπόβαθρο παίζει ρόλο και το περιβάλλον στο οποίο μεγάλωσαν με κάποιο είδος σεξουαλικής αποτύπωσης (imprinting) να συντελεί στην τελική προτίμηση συντρόφου. Το φαινόμενο της αποτύπωσης δείχθηκε και σε μετέπειτα μελέτη όπου αρσενικά πτηνά που ανατράφηκαν από ζευγάρι αρσενικών γονιών έδειξαν ισχυρή προτίμηση σε αρσενικά σε σχέση με αυτά που ανατράφηκαν από ζευγάρι αρσενικού-θηλυκού, λες και είχαν αποτυπώσει τους πατεράδες απουσία μητέρων. (Banerjee and Adkins-Regan, 2011).



### 3.4. ΤΡΩΚΤΙΚΑ

Σε οργανισμούς όπως τα τρωκτικά όπου επικρατούν τα κυρίαρχα φυλετικά χαρακτηριστικά, η τροποποίηση της σεξουαλικής συμπεριφοράς των δύο φύλων επηρεάζει αντίστοιχα και την γενικότερη συμπεριφορά τους. Οι αρσενικοί αρουραίοι κυρτώνονται, δεισδύουν και εκσπερματώνουν ακολουθώντας μια τυποποιημένη πρότυπη συμπεριφορά με τα θηλυκά αντίστοιχα να υιοθετούν την στάση λόρδωσης, σε αντίθεση με την συμπεριφορά των ανθρώπων όπου η σεξουαλική συμπεριφορά έχει μια πληθώρα εκφάνσεων που δεν συσχετίζονται με το ένα ή το άλλο φύλο.



*Εικόνα 6. Η χαρακτηριστική λόρδωση και οχεία στα τρωκτικά κατά το ζευγάρωμα*

Τόσο μελέτες τραυματισμού όπως και στερεοτακτικών εμφυτευμάτων δείχνουν πως ο σεξουαλικός προσανατολισμός των αρσενικών τρωκτικών, η προτίμηση δηλαδή ενός σεξουαλικού συντρόφου, ελέγχεται όπως και η συμπεριφορά ζευγαρώματος από την ενδιάμεση περιοχή της προοπτικής περιοχής της έσω ζώνης του πρόσθιου υποθαλάμου. Η αφαίρεση της περιοχής αυτής αλλάζει την προτίμηση του αρσενικού από θηλυκό σε αρσενικό ταίρι. (Paredes and Baum, 1995; Paredes et al., 1998).

### 3.5. ΠΡΟΒΑΤΑ



Στα πρόβατα ενώ υπάρχει μια ισχυρή σεξουαλική προτίμηση στο ζευγάρωμα με άτομα του αντίθετου φύλου όπου τα αρσενικά δείχνουν ξεκάθαρη προτίμηση στα θηλυκά και αντίστροφα, παρατηρείται ένα περίπου 8% των αρσενικών να δείχνουν τυχαία προτίμηση στο να επιβαίνουν αρσενικά. Η ομοφυλοφιλική αυτή συμπεριφορά φαίνεται να συσχετίζεται με την παρουσία ενός πρόβειου φυλετικού δίμορφου πυρήνα (ovine SDN) στην προοπτική του υποθαλάμου (φαιά ουσία στο πιο ρυγχαίο τμήμα του



*Εικόνα 7. 8% των αρσενικών προβάτων παρουσιάζουν αυστηρή ομοφυλοφιλία*

υποθαλάμου, προσκολλημένη στο τερματικό έλασμα). Ο δίμορφος αυτός πυρήνας είναι περίπου τρεις φορές μεγαλύτερος στα ετεροφυλόφιλα αρσενικά συγκριτικά με τα θηλυκά και εμφανίζει στα αρσενικά αυτά, περίπου τέσσερις φορές περισσότερους νευρώνες. Η ίδια περιοχή είναι στα ετεροσεξουαλικά αρσενικά πρόβατα πολύ μικρότερη, με δομή αρκετά όμοια με αυτή που παρατηρείτε στα θηλυκά και σε όγκο, αριθμό νευρώνων αλλά και στην έκφραση αρωματάσων (Roselli et al., 2004; Elizabeth Adkins-Regan, 2020). Φαίνεται πως η μειωμένη έκθεση σε ανδρογόνα ευθύνεται για την αλλαγή της μορφολογίας του πυρήνα αυτού κατά την εμβρυική περίοδο. Συμπερασματικά και από τα πειράματα που διεξήχθησαν φαίνεται πως σε κάποια κρίσιμη χρονική στιγμή ο αρσενικός αναπαραγωγικός άξονας αναπτύσσεται επαρκώς ώστε να αντιδράσει σε διαταραχές/διακυμάνσεις σε επίπεδα ανδρογόνων και να μετριάξει την παρεμβολή στην αρρενοποίηση του εγκεφάλου.

#### **4. ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΡΕΑΖΟΥΝ ΤΟΝ ΣΕΞΟΥΑΛΙΚΟ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟ ΣΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ**

Και στον άνθρωπο, το ερώτημα που τίθεται είναι εάν ο σεξουαλικός προσανατολισμός βασίζεται αποκλειστικά και μόνο σε ένα οργανωμένο μοτίβο σεξουαλικών στερεοειδών ή εάν οφείλεται και σε άλλους παράγοντες.

Δύο ειδών μελέτες, κλινικές και επιδημιολογικές υποδεικνύουν και οι δύο πως οι ορμόνες επηρεάζουν τον σεξουαλικό προσανατολισμό.

##### **4.1. Κλινικές μελέτες**

Στον άνθρωπο υπάρχουν παραδείγματα παθολογικών καταστάσεων που δείχνουν πως η ύπαρξη σημαντικών τροποποιήσεων κατά το εμβρυικό στάδιο επηρεάζουν την επίπτωση ομοφυλοφιλίας ανεξαρτήτως φύλου:

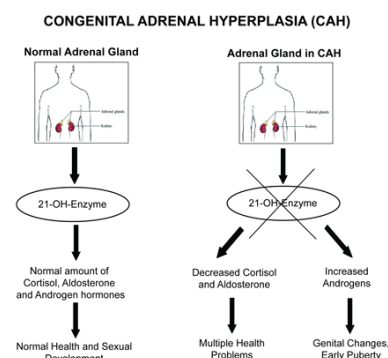
**A.** Κορίτσια που πάσχουν από συγγενή υπερπλασία των επινεφριδίων (CAH) εκτίθενται στην μήτρα σε υψηλά επίπεδα ανδρογόνων που ανδροποιούν τους γονάδες τους. Η φαρμακευτική προσέγγιση για την εξομάλυνση της ενδοκρινολογικής τους ισορροπίας σε συνδυασμό αντίστοιχη χειρουργική προσέγγιση, αμέσως ή σύντομα

μετά την γέννηση τους και η ανατροφή τους τους ως κορίτσια φαίνεται πως δεν επαρκούν για να επιφέρουν τα επιθυμητά αποτελέσματα. Τα άτομα αυτά

παρουσιάζουν στην συνέχεια πάραυτα αρρενοποίηση στην συμπεριφορά τους όπως είναι το επιθετικό παιχνίδι και συγκεκριμένη επιλογή παιχνιδιών παρόμοια με αυτή που συναντάμε σε αγόρια (Berenbaum., 1999; Berenbaum and Hines., 1992; Hines., 2004, 2006). Τα ίδια άτομα θα παρουσιάσουν αργότερα σημαντική αύξηση ομοφυλοφιλικού προσανατολισμού ή/και μη ξεκάθαρου ετεροφυλοφιλικού (Hines., 2006; Meyer-Bahlburget al., 2008; Money et al., 1984)

**B.** Κορίτσια που γεννήθηκαν από μητέρες που κατά την διάρκεια της εγκυμοσύνης υποβλήθηκαν σε θεραπεία με συνθετικά οιστρογόνα (diethylstilbestrol, DES) για την πρόληψη ανεπιθύμητων αποβολών, έδειξαν να παρουσιάζουν μια σημαντική αύξηση μη-ετεροσεξουαλικών (αμφί- ή όμο-σεξουαλικών) φαντασιώσεων και συμπεριφορών (Ehrhardt et al., 1985; Meyer-Bahlburget, 2005;) κάτι που ωστόσο αμφισβητείται από την ομάδα των Titus-Ernstoff (Titus-Ernstoff et al., 2003).

**Γ.** Σε άνδρες ασθενείς που πάσχουν από εξ στροφή της κλοάκης φαίνεται επίσης η σημασία και ο ρόλος που παίζει η τεστοστερόνης κατά το εμβρυικό στάδιο της ζωής τους, όσον αφορά την ανάπτυξη γυναικοφιλίας στα άτομα αυτά. Η συγγενής αυτή ανωμαλία παρατηρείται κατά την γέννηση αρσενικών ατόμων XY, τα οποία εκτός από την εμφάνιση διάφορων δυσμορφιών της πνευλικής ζώνης, δεν έχουν και πέος.



*Εικόνα 8. Παθοφυσιολογία της συγγενούς υπερπλασίας των επινεφριδίων (CAH)*

Αντιθέτως παρουσιάζουν φυσιολογικούς όρχεις, που υποδεικνύει πως εκτέθηκαν σε ένα τυπικό μοτίβο έκκρισης ανδρογόνων πριν την γέννηση. Τόσο η προσπάθεια δημιουργίας κόλπου με πλαστική χειρουργική, όσο και η ανατροφή κάποιων από των ατόμων αυτών ως κορίτσια δεν στάθηκε αρκετή να τα μετατρέψει σε κορίτσια αλλά ως ενήλικες παρουσιάζουν μια σαφή προτίμηση προς τα θηλυκά άτομα (Bailey et al., 2016; Reiner., 2004)

Αν και οι παραπάνω παρατηρήσεις θα μπορούσαν να εξηγηθούν και με διαφορετικό τρόπο, φαίνεται πως η επικρατέστερη είναι πως η έκθεση των ατόμων αυτών στα συγκεκριμένα φυλετικά στεροειδή κατά την εμβρυική τους ηλικία ήταν αυτή που στην μετέπειτα ενήλικη ζωή τους καθόρισε τις προτιμήσεις τους όσον αφορά τον σεξουαλικό τους προσανατολισμό.

#### **4.2. Επιδημιολογικές μελέτες**

Υπάρχουν επιδημιολογικές μελέτες που υποδεικνύουν πως οι ομοφυλόφιλοι και οι ετεροφυλόφιλοι πληθυσμοί διαφέρουν σε μια σειρά καθιερωμένων φυλετικών χαρακτηριστικών. Για αυτά είναι γνωστό πως, ή τουλάχιστον υπάρχουν βάσιμες υποψίες πως, ελέγχονται από την έκθεση σε τεστοστερόνη στο προγεννητικό περιβάλλον κάτι που όπως προαναφέρθηκε ισχύει τόσο στα ζώα αλλά συχνά και στους ανθρώπους. Η προσέγγιση αυτή παρέχει έμμεσα ενδείξεις της επίδρασης του ορμονικού περιβάλλοντος στο οποίο ένα άτομο με συγκεκριμένο σεξουαλικό προσανατολισμό στην μετέπειτα ζωή του, έχει εκτεθεί κατά την εμβρυική του ζωή. Τα φυλετικά αυτά χαρακτηριστικά αφορούν μορφολογικά, φυσιολογικά και χαρακτηριστικά συμπεριφοράς (Balthazart., 2012; Balthazart and Young., 2014; LeVay., 1991, 1997, 2010; Byne et al., 2001).

#### 4.2.1. Μορφολογικές διαφορές

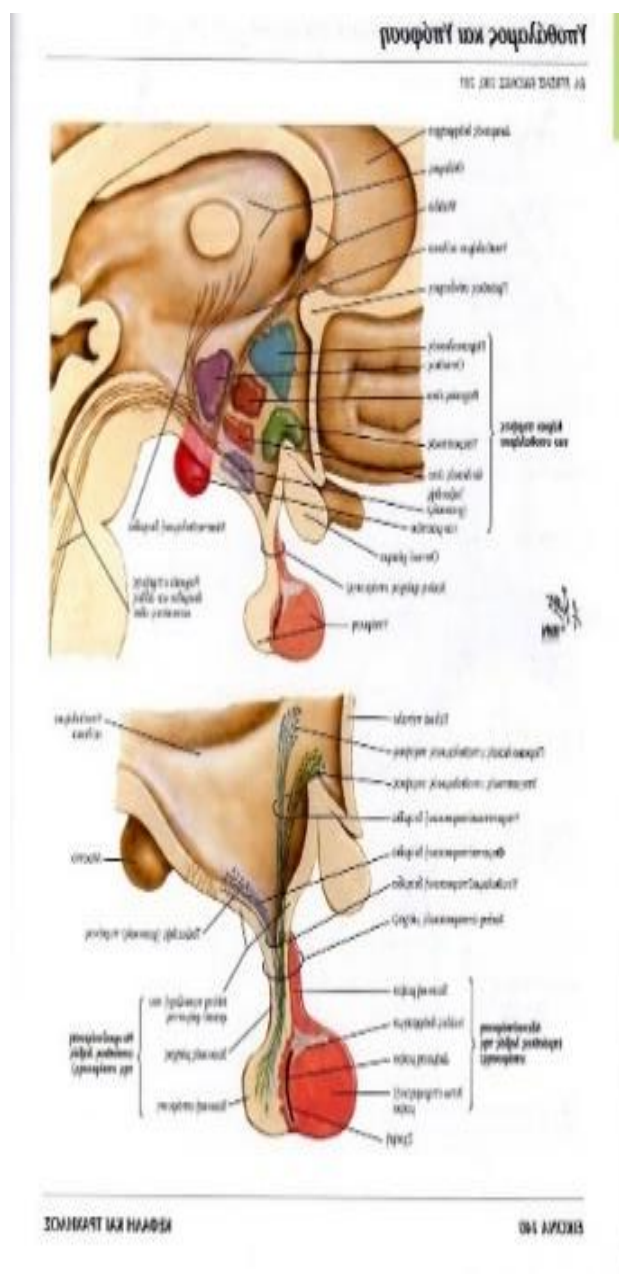
**A.** Σε λεσβίες, το σχετικό μήκος του δείκτη (D2) σε σχέση με το μήκος του παράμεσου (D4) είναι συγκριτικά με ετεροφυλόφιλες γυναίκες βραχύτερο, εμφανίζοντας την ίδια σχέση που παρατηρείται σε άρρενες.

**B.** Το σχετικό μήκος των μακρών οστών των χεριών τόσο των άνω όσο και κάτω άκρων είναι βραχύτερα σε ομοφυλόφιλους άνδρες και γυναίκες που ελκύονται από άνδρες σε σχέση με τους ετεροφυλόφιλους άνδρες και τις λεσβίες.

**Γ.** Ο υπερχιασματικός πυρήνας στην περιοχή του υποθάλαμου πάνω από το οπτικό χίασμα είναι μεγαλύτερο στους ομοφυλόφιλους άνδρες σε σχέση με τους ετεροφυλόφιλους

**Δ.** Ο πρόσθιος σύνδεσμος του υποθάλαμου, μια μικρή ομάδα νευραξόνων που συνδέει τα δύο ημισφαίρια μετά το μεσολόβιο είναι μεγαλύτερο στους ομοφυλόφιλους άνδρες σε σχέση με τους ετεροφυλόφιλους

**Ε.** Ένας από τους διάμεσους πυρήνες του πρόσθιου υποθάλαμου, ο INAH3 (υπάρχουν #1,2,3 και 4) είναι 2-3 φορές μεγαλύτερος σε ετεροφυλόφιλους άνδρες σε σχέση με τους ομοφυλόφιλους ενώ εμφανίζεται μια μεγαλύτερη πυκνότητα νευρώνων στους ομοφυλόφιλους άνδρες σε σχέση με τους ετεροφυλόφιλους.





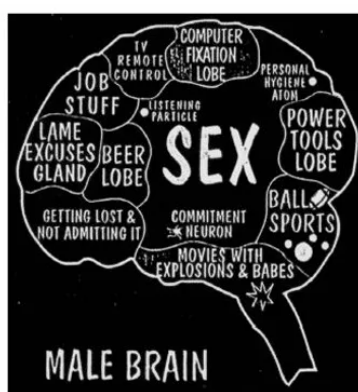
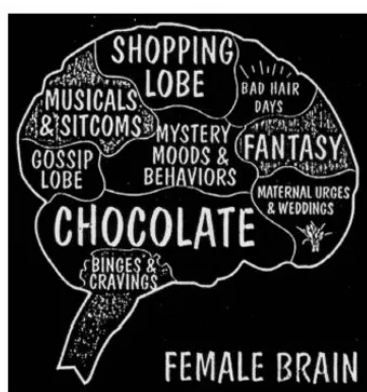
#### 4.2.2. Λειτουργικές διαφορές

A. Η φυσιολογία του εσωτερικού αυτιού, η ωτακουστική εκπομπή είναι λιγότερο συχνή και χαμηλότερου εύρους σε λεσβίες σε σχέση με τις ετεροσεξουαλικές γυναίκες

B. Η ανατροφοδότηση των στερεοειδών στην έκκριση της ωχρινότροπου ορμόνης εμφανίζεται ασθενής μετά από χορήγηση μεγάλης δόσης οιστρογόνων σε ομοφυλόφιλους άνδρες σε σχέση με τους ετεροφυλόφιλους

Γ. Η ενεργοποίηση του εγκεφάλου όπως αυτή ανιχνεύτηκε με PET (Τομογραφία Εκπομπής Ποζιτρονίων) ως απάντηση σε χαρακτηριστικές ανδρικές ή γυναικείες οσμές, έδειξε αντίδραση των ομοφυλόφιλων ανδρών σε ανδρικές οσμές σε σχέση με τους ετεροφυλόφιλους που δεν αντέδρασαν. Το ίδιο παρατηρήθηκε αντίστοιχα και στις λεσβίες οι οποίες δεν αντέδρασαν σε ανδρικές οσμές συγκριτικά με τις ετεροφυλόφιλες γυναίκες που αντίστοιχα αντέδρασαν.

#### 4.2.3. Διαφορές συμπεριφοράς



Διάφορα μοτίβα συμπεριφοράς που έχουν σχέση με την οπτικοχωρική ικανότητα (άνδρες>γυναίκες), η ικανότητα λόγου (γυναίκες>άνδρες), την επιθετικότητα

(άνδρες>γυναίκες), αλλά και την πλευρίωση και κατά πόσο ένα άτομο χρησιμοποιεί το αριστερό ή δεξί χέρι (περισσότεροι αριστερόχειρες άνδρες απ' ότι γυναίκες) έχουν επίσης αναφερθεί να παρουσιάζονται με διαφορετικές εκφάνσεις στους ομοφυλόφιλους και ετεροφυλόφιλους πληθυσμούς που έμμεσα στηρίζουν τον ρόλο των προγεννητικών φυλετικών ορμονών.

### 4.3. Ενδοφυλετική φαινοτυπική διαφοροποίηση

Η θεωρία της ενδοκρινολογίας για την φυλετική διαφοροποίηση προβλέπει πως αν μια φυλετική διαφορά επηρεάζεται προς μια κατεύθυνση σε λεσβίες σε σχέση με τις ετεροφυλόφιλες γυναίκες, εξαιτίας μιας πιθανής μεγάλης έκθεσης σε ανδρογόνα κατά την εμβρυική ηλικία, τότε θα έπρεπε αντίστοιχα μια τροποποίηση προς την άλλη κατεύθυνση να συμβαίνει σε ομοφυλόφιλους και ετεροφυλόφιλους άνδρες.

Αυτό φαίνεται πως δεν ισχύει πάντα και κάποια από τα χαρακτηριστικά που εμφανίζονται τροποποιημένα στις λεσβίες επειδή πιθανώς έχουν εκτεθεί σε μεγαλύτερα επίπεδα ανδρογόνων νωρίς στην ζωή τους φαίνεται να μην ισχύει αντίστοιχα για τους άνδρες γκέι. Για παράδειγμα όσον αφορά την αναλογία 2D:4D που αναφέρθηκε σε προηγούμενη ενότητα, ενώ μελέτες μετά-ανάλυσης έδειξαν μικρότερη (ανδροπρεπή) αναλογία σε λεσβίες συγκριτικά με τις ετεροφυλόφιλες γυναίκες, ο αναμενόμενος αντίστροφος φαινότυπος δεν μπόρεσε να επιβεβαιωθεί για τους γκέι άνδρες. Η παρατήρηση αυτή οδήγησε στην υπόθεση πως η θεωρία της επίδρασης των ορμονών στον σεξουαλικό προσανατολισμό ίσως ισχύει μόνο για τις γυναίκες και όχι και για τους άνδρες (Breedlove, 2017).

Τα αποτελέσματα αυτά παρουσιάζουν αρκετό ενδιαφέρον μιας και η αναλογία 2D:4D είναι φυλετικά διαφοροποιημένη και επηρεάζεται όπως έχει δειχθεί από την έκθεση τους στην τεστοστερόνη κατά την εμβρυική ηλικία στα θηλαστικά, ερπετά και αμφίβια αν και θεωρείτε ένας κατά τα άλλα ανακριβής δείκτης.

## 4.4. Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΗΣ ΓΕΝΕΤΙΚΗΣ

### 4.4.1. Κληρονομικότητα εντός της οικογένειας και συγκρίσεις μεταξύ διδύμων

Επιδημιολογικές μελέτες έχουν δείξει ξεκάθαρη συμφωνία πως ο σεξουαλικός προσανατολισμός συσχετίζεται σε κάποια έκταση με την κληρονομικότητα. Στην



περίπτωση ύπαρξης ενός ομοφυλόφιλου γιου σε μια οικογένεια υπάρχει αυξημένη πιθανότητα πως κάποιος από τους αδελφούς του θα μοιραστεί τον σεξουαλικό αυτό προσανατολισμό συγκριτικά με άτομα του υπόλοιπου γενικού πληθυσμού. Τα περιστατικά αυτά της ομοφυλοφιλίας σε αδέρφια ομοφυλόφιλων αδερφών υπολογίζεται σε ένα ποσοστό 9% που σαφέστατα είναι υψηλότερο αυτού του ποσοστού στον γενικό πληθυσμό (5-10%). Παρομοίως, αδερφές λεσβίων έχουν μια αυξημένη πιθανότητα να είναι ομοφυλόφιλες και οι ίδιες.

Ο αντίλογος πως τα παραπάνω άτομα έχουν επηρεαστεί από κοινωνικούς /μαθησιακούς λόγους έρχεται από τις μελέτες σε δίδυμα που χωρίστηκαν στην γέννα. Αν και το δείγμα είναι μικρό για να υπάρξουν δυνατές αποδείξεις, η σύγκριση μονοζυγωτικών με διζυγωτικά δίδυμα παρέχει σημαντικές πληροφορίες για μια πιθανή γενετική βάση της ομοφυλοφιλίας (Bailey and Pillard., 1991; Diamond., 1993; Rahman and Wilson., 2003; Eckert et al.,1986)

Μια ανασκόπηση από πολλαπλές μελέτες υποδεικνύει μια ξεκάθαρη συμφωνία της τάξης του 68% σε μονοζυγωτικά δίδυμα σε σύγκριση με ένα ποσοστό του 16% σε ετεροζυγωτικά (Diamond., 1993) οδηγώντας στην θεωρία πως 50-60% της διαφοράς στον σεξουαλικό προσανατολισμό στους άνδρες πιθανώς να έχει κάποιο γενετικό υπόβαθρο (Swaab., 2007). Τυχόν αποκλίσεις ίσως να οφείλονται στο περιβάλλον της μήτρας όπως για παράδειγμα εάν τα δίδυμα αναπτύσσονται στον ίδιο αμνιακό σάκο ή σε ξεχωριστούς, με το ίδιο χόριο, ή σε ξεχωριστούς αμνιακούς σάκους με διαφορετικό χόριο. Όλες οι μελέτες αναφέραν πάραυτα υψηλότερη συμφωνία στα μονοζυγωτικά δίδυμα και ας υπήρχαν αποκλίσεις των αποτελεσμάτων στα διζυγωτικά (Bailey et al., 2016).

#### **4.4.2. Γενετικοί τόποι που σχετίζονται με την ανδρική ομοφυλοφιλία**

Παρότι υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις πως γονίδια επηρεάζουν τον σεξουαλικό προσανατολισμό, έχει αποβεί εξαιρετικά δύσκολη η αναζήτηση συγκεκριμένων γονιδίων

που να εμπλέκονται. Οι διάφορες μελέτες που έχουν διεξαχθεί δείχνουν συσχέτιση και με γενετικούς τόπους σε τουλάχιστον επτά διαφορετικά χρωμοσώματα με την περιοχή Xq28 του χρωμοσώματος X να είναι η περισσότερο μελετημένη όσον αφορά κυρίως την ανδρική ομοφυλοφιλία.

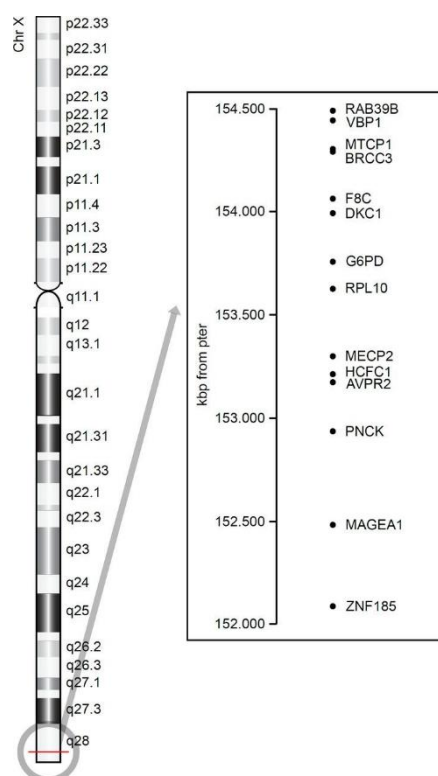
### **I) Περιοχή Xq28 του χρωμοσώματος X**

Μια γενεαλογική μελέτη στον γενικό πληθυσμό έδειξε αυξημένη συχνότητα ομοφυλόφιλων θείων ή πρώτων ξαδέρφων από την πλευρά της μητέρας ομοφυλόφιλων ανδρών συγκριτικά με την πλευρά του πατέρα (Hamer et al., 1993). Η κληρονομικότητα αυτή δείχνει έναν πιθανό έλεγχο από γονίδια που εντοπίζονται στο X χρωμόσωμα που κληρονομείται από την μητέρα χωρίς βέβαια να αποκλείονται και άλλοι πιθανοί μηχανισμοί. Ο Hamer και η συνεργάτες του μελέτησαν ζεύγη ομοφυλόφιλων ανδρών για τους οποίους δεν υπήρχαν πληροφορίες ή ενδείξεις για κληρονομικότητα από την πλευρά του πατέρα (αποκλείστηκαν άτομα με ομοφυλόφιλους πατέρες) και εξέτασαν με ανάλυση σύνδεσης 22 διαφορετικούς δείκτες κατά μήκος του χρωμοσώματος X. Βρέθηκε πως τα ζευγάρια των ομοφυλόφιλων αδερφών μοιράζονται δείκτες που εντοπίζονται σε μια τελική περιοχή του χρωμοσώματος X που ονομάζεται Xq28. Η σύνδεση αυτή ήταν σημαντική και παρατηρήθηκε σε 33 από το 40 ζευγάρια αδερφών που μελετήθηκαν αν και το δείγμα δεν ήταν αρκετά μεγάλο.

Μέχρι και πρόσφατα, άλλες τρεις μελέτες επιχείρησαν να αναπαράγουν τα ευρήματα της ομάδας του Hamer, οι δυο καταλήγοντας στα ίδια συμπεράσματα (Hu et al., 1995; Sanders and Dawood., 2003) ενώ η τρίτη όχι (Rice et al., 1999).

Τα συνολικά αποτελέσματα των μελετών αυτών καταλήγουν στην υπόθεση πως υπάρχει μια μεγάλη πιθανότητα να βρίσκονται στην περιοχή Xq28 κάποιοι δείκτες που παίζουν ρόλο στον μετέπειτα σεξουαλικό προσανατολισμό των ανδρών αυτών.

Με την εξέλιξη των μεθοδολογιών αλληλούχησης προστέθηκαν στην συνέχεια και άλλα δεδομένα. Η ομάδα του Mustanski δημοσίευσε πλήρη αλληλούχηση 456 ατόμων από 146 οικογένειες που είχαν 2 ή περισσότερα ομοφυλόφιλα αδέρφια. Αναφέρουν στην μελέτη αυτή συσχέτιση της ομοφυλοφιλίας με γενετικούς τόπους που εντοπίζονταν στα χρωμοσώματα 7, 8 και 10 χωρίς ωστόσο να είναι σε θέση να επιβεβαιώσουν μια ξεκάθαρη συσχέτιση με το Χq28 (Mustanski et al., 2005).



Το 2015 δημοσιεύτηκε από την ομάδα του Sanders μια νέα μελέτη ανάλυσης σύνδεσης DNA η οποία βασίστηκε σε ένα δείγμα που συμπεριλάμβανε περισσότερα από 400 ομοφυλόφιλα αδέρφια (από 908 άτομα) που επιβεβαίωσε την συσχέτιση με το Χq28 (Sanders et al., 2015) προτείνοντας έτσι πως όντως η περιοχή αυτή συνεχίζει να αντιπροσωπεύει έναν σημαντικό στόχο για διερεύνηση στο μέλλον.

Μέχρι και σήμερα δεν έχει ακόμη εντοπιστεί κάποιο συγκεκριμένο γονίδιο που να ευθύνεται και να συσχετίζεται άμεσα με την ομοφυλοφιλία στο Χq28. Δεδομένου πως πλέον έχει χαρτογραφηθεί ολόκληρο το γονιδίωμα του ανθρώπου φαίνεται πως υπάρχουν ωστόσο στην περιοχή Χq28 κάποια γονίδια που θα μπορούσαν να παίζουν έναν ρόλο στην εκδήλωση ομοφυλοφιλίας:

**A.** Το γονίδιο του υποδοχέα 2 της αργινίνης-βασοπρεσίνης/αντιδιουρητικής ορμόνης (AVPR2) είναι γνωστό πως κατέχει έναν ρόλο κλειδί όσον αφορά τον έλεγχο της κοινωνικής συμπεριφοράς αλλά και συμπεριφοράς που υιοθετείται, είναι επίκτητη. Τυχόν τροποποιήσεις του γονιδίου του υποδοχέα AVPR2 ή της έκφρασης του θα μπορούσε να έχει επίπτωση στον σεξουαλικό προσανατολισμό αν και η έκφρασή του περιορίζεται



στον εγκέφαλο και απαντά περισσότερο σε περιφερικές δομές όμως το νεφρό (Sanders et al., 2015; Balthazart and Young., 2014).

**B.** Ένα άλλο γονίδιο της περιοχής Χq28 στο οποίο αναφέρονται οι Sanders και η ομάδα του είναι το γονίδιο του πύλης του καναλιού α2 του κυκλικού νουκλεοτιδίου (CNGA2), ένα γονίδιο που εκφράζεται στον ανθρώπινο εγκέφαλο. Η έκφραση του στα ποντίκια είναι κρίσιμη για τον έλεγχο της κοινωνικής σεξουαλικής συμπεριφοράς που επάγεται από οσμές, συμπεριλαμβανομένου και οσμές που συσχετίζονται με το Μείζον Σύμπλεγμα Ιστοσυμβατότητας (MHC). Η συμβολή της όσφρησης στον σεξουαλικό προσανατολισμό δεν έχει απόλυτα συσχετιστεί αλλά διαφορετικές αντιδράσεις του υποθαλάμου σε οσφρητικά ερεθίσματα με προτεινόμενη δράση φερομόνων έχει παρατηρηθεί σε ομοφυλόφιλους άνδρες σε σχέση με τους ετεροφυλόφιλους (Savic., 2005), σε λεσβίες σε σχέση με ετεροφυλόφιλες γυναίκες (Berglund et al., 2006) αλλά και σε παιδιά με δυσφορία φύλου, μια κατάσταση που συνδέεται με μεγάλη πιθανότητα να γίνει ένα άτομο ομοφυλόφιλο ως ενήλικας (Burke et al., 2014). Οσμές και ιδίως οσμές που συνδέονται με το MHC και το γονίδιο των CNGA2 που εντοπίζεται στο Χq28 πιθανώς να έχουν σχέση με τον σεξουαλικό προσανατολισμό και στον άνθρωπο.

**Γ.** Μέλη της οικογένειας γονιδίων του αντιγόνου που σχετίζεται με το μελάνωμα (MAGE-A) είναι επίσης γνωστό πως εντοπίζονται στην περιοχή Χq28. Το γονίδιο MAGE-A11 της οικογένειας αυτής έχει αναγνωριστεί ως συν-ενεργοποιητής του υποδοχέα των ανδρογόνων και μεταγράφεται στον προστάτη Η έκφραση αυτή στον προστάτη παρουσιάζει μια σημαντική ανοδική ρύθμιση της τάξης του 100-1500 μετά από ευνουχισμό, δια μέσου ενός επιγενετικού μηχανισμού που βασίζεται στην υπομεθυλίωση νησίδας CpG στον υποκινητή του γονιδίου. Ο μηχανισμός αυτός παρουσιάζει μια πιθανή εξήγηση της αυξημένης ευαισθησίας στον καρκίνο του προστάτη μετά από μακρόχρονη απουσία ή στέρηση ανδρογόνων (Karpf et al., 2009). Το ίδιο γονίδιο εκφράζεται επίσης σε πολλαπλά μέρη του εγκεφάλου όπως στους οσφρητικούς βολβούς, στον υποθάλαμο,

στην αμυγδαλή και στον προμετωπιαίο φλοιό, κάτι που θα μπορούσε να δώσει μια πιθανή εξήγηση της ομοφυλοφιλίας. Μια μετάλλαξη ή επιγενετική τροποποίηση της έκφρασης του στον εγκέφαλο, έχει πιθανώς ως αποτέλεσμα μια μειωμένη ευαισθησία του εγκεφάλου στην δράση των ανδρογόνων, παράγοντας που όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενη ενότητα πιθανολογείται πως λαμβάνει μέρος κατά την πρώιμη ανάπτυξη των ομοφυλόφιλων ανδρών.

Ο μηχανισμός αυτός θα μπορούσε ενδεχομένως να γεφυρώσει τις μελέτες που ξεχωριστά επιχειρούν να εξηγήσουν την ομοφυλοφιλία με βάση την γενετική ή με βάση την δράση ορμονών, δεδομένου βέβαια πως για να θεωρηθεί ως ένας βιώσιμος μηχανισμός, η έκφραση του *MAGE-A11* θα πρέπει να είναι σε θέση να αλλάζει στον εγκέφαλο την ευαισθησία στην τεστοστερόνη καθώς δεν παρατηρείται καμία μείωση της έκφρασης σε όργανα που είναι ευαίσθητα στην δράση της, όπως για παράδειγμα το πέος και το μέγεθος αυτού, που συχνά συσχετίζονται με την ανδρική ομοφυλοφιλία. Να σημειωθεί πως υπάρχουν μελέτες που παρουσιάζουν μεγαλύτερο μέγεθος πέους σε ομοφυλόφιλους άνδρες αλλά τα αποτελέσματά τους είναι αμφισβητήσιμα (Boegart and Hershberger, 1999)

Το εν λόγω γονίδιο δεν ανιχνεύεται στα ποντίκια κάτι που ίσως βοηθάει στο να εξηγηθεί γιατί τα ποντίκια δεν παρουσιάζουν αυθόρμητες και αποκλειστικά ομοφυλοφιλικές τάσεις.

## II) Περιοχή 7q36 του χρωμοσώματος 7

Αρκετά γονίδια υποψήφια για την εμπλοκή τους στην ομοφυλοφιλία βρίσκονται στην περιοχή αυτή όπως του υποδοχέα τυπου-2 του αγγειοδιασταλτικού εντερικού πεπτιδίου (*VIPR2*) που είναι ένας υποδοχέας που συνδέεται με G-πρωτεΐνες και ενεργοποιεί την αδενυλική κυκλάση για την δράση του VIP που δρα ως νευροδιαβιβαστής και νευροενδοκρινή ορμόνη (Metwali et al., 1996)

Ο *VIPR2* είναι απαραίτητος για την ανάπτυξη του υπερχιασματικού πυρήνα του υποθαλάμου στα ποντίκια καθιστώντας το γονίδιο αυτό ένα πιθανό υποψήφιο γονίδιο

που να σχετίζεται με τον σεξουαλικό προσανατολισμό μιας και όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενη ενότητα υπάρχουν μελέτες για αυξημένο μέγεθος της περιοχής αυτής στους ομοφυλόφιλους άνδρες (Swaab and Hofman 1990).

Στην ίδια περιοχή εντοπίζεται και το γονίδιο της Sonic hedgehog (SHH), μιας πρωτεΐνης που εμπλέκεται στην μεταγωγή σημάτων και παίζει έναν σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη του εμβρύου συμπεριλαμβανομένου την διαχώριση των ημισφαιρίων του εγκεφάλου και την συμμετρία της δεξιάς και αριστερής πλευράς (Roessler et al., 1996; Tsukui et al., 1999). Τόσο οι ομοφυλόφιλοι άνδρες όσο και οι γυναίκες παρουσιάζουν αυξημένη συχνότητα αριστερόχειρα που συσχετίζεται με την ασυμμετρία των ημισφαιρίων (Lalumiere et al. 2000).

### III) Περιοχή 8p12 του χρωμοσώματος 8

Η μεγαλύτερη μελέτη σύνδεσης (linkage study) που συμπεριλαμβάνει 908 άτομα επιβεβαίωσε σύνδεση στην περί-κεντρομεριδιακή περιοχή του χρωμοσώματος 8, κυρίως στην περιοχή 8p12 (Sanders et al., 2015). Η συσχέτιση της περιοχής αυτής με την ομοφυλοφιλία είναι στην πραγματικότητα πιο σημαντική από την συσχέτιση της με το Xq28. Η περιοχή φαίνεται να περιέχει γονίδια που θεωρητικά θα μπορούσαν λειτουργικά να συνδέονται με την ομοφυλοφιλία μιας και συμπεριλαμβάνονται γονίδια microRNA και μεταγραφικών παραγόντων γονιδίων, που είναι γνωστά πως εκφράζονται στον εγκέφαλο και κωδικοποιούν παράγοντες που σχετίζονται με την νευροδιαβίβαση, την νευροενδοκρινολογική λειτουργία του εγκεφάλου καθώς και την ανάπτυξη του.

### IV) Περιοχή 10q26 του χρωμοσώματος 10

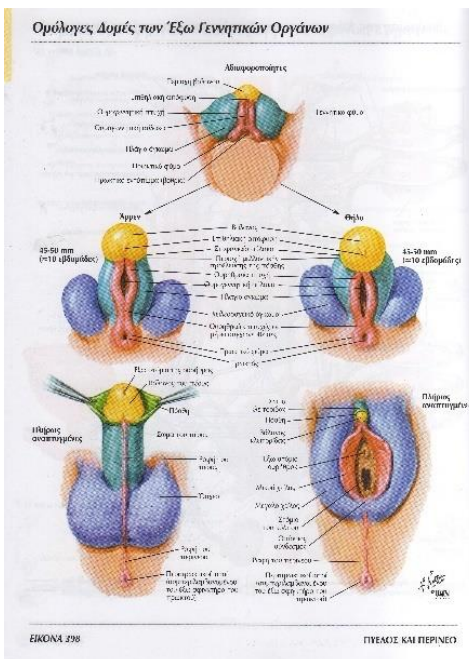
Η περιοχή 10q26 παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον επειδή προέρχεται από περίσσεια αλληλόμορφων μητρικής προέλευσης σε αντίθεση με πατρικής προέλευσης αλληλόμορφων. Η περιοχή γύρω από τις νησίδες CpG της περιοχής 10q26 περιέχουν το γονίδιο Shadow of Prion Protein (SPRN), αρκετά γονίδια που ρυθμίζουν την μεταγραφή (ZNF511, VENTX2; MIM607158), πρωτεΐνες που αλληλοεπιδρούν με νευροδιαβιβαστές

(DRD1IP; MIM 604647) και πρωτεΐνες που εμπλέκονται στα μονοπάτια μεταγωγής σήματος στα κύτταρα (INPP5A; MIM 600106, GPR123) (Mustanski et al., 2005).

#### 4.4.3. Επιγενετικοί παράγοντες

Είναι ξεκάθαρο πως η συμβολή του ορμονικού περιβάλλοντος στο οποίο αναπτύσσονται οι οργανισμοί μαζί με την εκάστοτε έκφραση των διάφορων γενετικών τόπων που αναφέρθηκαν παραπάνω φαίνεται να παίζουν έναν σημαντικό ρόλο για τον σεξουαλικό προσανατολισμό των οργανισμών, δίχως ωστόσο να τον εξηγούν πλήρως. Αυτό είναι ξεκάθαρο από το γεγονός πως μονοζυγωτικά δίδυμα ενώ μοιράζονται το ίδιο γονιδίωμα συγκλίνουν στον ίδιο σεξουαλικό προσανατολισμό στην καλύτερη στις 50-60% των περιπτώσεων κάτι που κάνει επιτακτική την ανάγκη να βρεθούν και να δοθούν και περαιτέρω εξηγήσεις και αίτια.

#### 4.5.1. Επιγενετική τροποποίηση της δράσης των ανδρικών



Σε επίπεδο ενδοκρινολογίας έχει δειχθεί τόσο στον άνθρωπο αλλά και σε αρουραίους πως κατά την εμβρυική τους ζωή τα επίπεδα της τεστοστερόνης είναι παρόμοια μεταξύ αρσενικών και θηλυκών και ως παρουσιάζουν τα αρσενικά μεγαλύτερη συγκέντρωση στον ορό (Bocklandt and Vilain, 2007; Mustanski et al., 2005; Rahman and Wilson, 2003; Weisz and Ward, 1980). Η διαφορά στην συγκέντρωση τεστοστερόνης του πλάσματος είναι παράγοντας που από μόνος του δεν είναι σε θέση να εξηγήσει τους ξεχωριστούς φαινότυπους του κάθε φύλου.





Για παράδειγμα, το μη διαφοροποιημένο γενετικό φύμα αναπτύσσεται σε φαλλό κάτω από την επίδραση τεστοστερόνης ενώ η κλειτορίδα και το αιδοίο απουσία της. Η διαφοροποίηση αυτή των γενετικών οργάνων τόσο στον άνθρωπο όσο και στους αρουραίους γίνεται ωστόσο σε στάδιο της εμβρυϊκής ζωής κατά την οποία τα επίπεδα της τεστοστερόνης είναι σχεδόν ίδια στα δύο φύλα (Mustanski et al., 2005b; Perera et al., 1987; Reyes et al., 1974).

Καθώς, πλην σπάνιων περιπτώσεων (π.χ ερμαφροδιτισμού), πάντοτε υπάρχει συμφωνία μεταξύ του φύλου και των αντίστοιχων γεννητικών οργάνων, θα πρέπει να υπάρχουν άλλοι παράγοντες που εμπλέκονται σε έναν σεξουαλικά διαφοροποιημένο φαινότυπο. Ο Rice και οι συνεργάτες του προτείναν έναν σύνθετο γενετικό και επιγενετικό μηχανισμό που θα πρέπει να δρα πολύ νωρίς στην ανάπτυξη του εμβρύου συνεισφέροντας σε αυξημένη ευαισθησία στην τεστοστερόνη στα αρσενικά και μειωμένη στα θηλυκά (Rice et al., 2012).

Προτείνουν πως γονίδια που εντοπίζονται στα φυλετικά χρωμοσώματα ρυθμίζουν επιγενετικά την έκφραση μιας πληθώρας αυτοσωμικών γονιδίων απευθείας, ανεξάρτητα από την δράση των φυλετικών ορμονών, κάτι που ίσως να μπορέσει να εξηγήσει την διαφορετική ευαισθησία στις ορμόνες αυτές στα αρσενικά και θηλυκά άτομα. Δείχθηκε επίσης πως η έκφραση μιας σειράς γονιδίων είναι φυλετικά διαφοροποιημένη πριν ακόμη αναπτυχθούν οι γονάδες και άρα τόσο τα αρσενικά όσο και τα θηλυκά έμβρυα φαίνεται να είναι εν μέρη ήδη είναι διαφοροποιημένα από το στάδιο της βλαστοκύστης, δηλαδή πολύ πριν αρχίσει η παραγωγή των ανδρογόνων (Dewing et al., 2003; Eakin and Hadjantonakis, 2006; Ngun and Vilain, 2014). Η διαφοροποίηση αυτή ελέγχεται κατά πάσα πιθανότητα από επιγενετικούς παράγοντες (Rice et al., 2012).

Η δράση της τεστοστερόνης τροποποιείται από διάφορους μηχανισμούς σε πολλαπλά επίπεδα στην κυκλοφορία του αίματος και στα κύτταρα στόχους. Η σφαιρίνη δεσμεύουσα τις φυλετικές ορμόνες (SHBG, sex hormone binding protein) που προσδένεται με την τεστοστερόνη στο αίμα και περιορίζει την πρόσληψη της από τα κύτταρα στόχους απαντάται στον άνθρωπο με μια υψηλότερη συγκέντρωση της τάξης

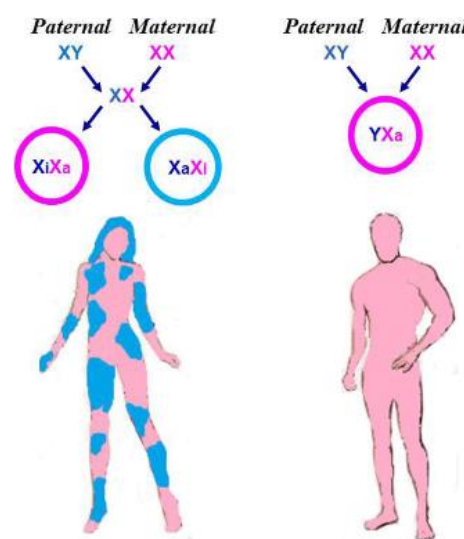


του 50% στα θηλυκά έμβρυα συγκριτικά με τα αρσενικά, κάτι που λογικά μειώνει την ευαισθησία στην τεστοστερόνη στα θηλυκά (Hammond et al., 1983, 1995)

Διαφορές στον υποδοχέα των ανδρογόνων μεταξύ των δύο φύλων καθώς και στους ενεργοποιητές και καταστολείς του θα μπορούσαν επίσης να αλλάζουν την απόκριση σε ανδρογόνα στα κύτταρα στόχους συμπεριλαμβανομένου και νευρικές δομές που εμπλέκονται στην φυλετική ταυτότητα και τον σεξουαλικό προσανατολισμό ενός ατόμου κάτι που ήδη έχει δειχθεί σε διαφυλετικά άτομα (Fernandez et al., 2014; Henningsson et al., 2005). Πιθανώς να αλλάζουν και την έκφραση των αντίστοιχων υποδοχέων και την ευαισθησία στα κυκλοφορόντα στεροειδή.

#### 4.5.2. Η ασύμμετρη απενεργοποίηση του X χρωμοσώματος

Αρκετές μελέτες επιχείρησαν να αναγνωρίσουν πιθανούς επιγενετικούς δείκτες που θα ήταν υπεύθυνοι για τον έλεγχο του ομοφυλοφιλικού σεξουαλικού προσανατολισμού αλλά και την κληρονομικότητα απουσία των γενετικών αυτών δεικτών. Προς αποφυγή μιας υπερέκφρασης διάφορων χαρακτηριστικών που σχετίζονται με το φύλο είναι γνωστό πως στα θηλυκά άτομα (XX) σε αντίθεση με τα αρσενικά (XY) υπάρχει η



απενεργοποίηση του ενός εκ των δυο X χρωμοσωμάτων. Ο μηχανισμός κατά τον οποίον κάθε θηλυκό κύτταρο τυχαία απενεργοποιεί με επιγενετικές τροποποιήσεις ένα από τα χρωμοσώματα X, λαμβάνει μέρος σε πρώιμο στάδιο της ανάπτυξης του θηλυκού εμβρύου με αποτέλεσμα και τα θυγατρικά κύτταρα να κληρονομήσουν μόνο ένα από τα δυο X (Brown and Robinson, 2000). Η απενεργοποίηση αυτή αφορά τυχαία το X μητρικής ή το X πατρικής προέλευσης χρωμοσώματος αντίστοιχα (50% περίπτωση). Συγκρίνοντας την απενεργοποίηση σε ένα δείγμα 97 ατόμων μητέρων ομοφυλόφιλων ανδρών και 103 της ίδιας ηλικίας μητέρων δίχως ομοφυλόφιλους γιους δείχθηκε από την ομάδα των

Bockland και Vilain ότι ο αριθμός των μητέρων που είχαν απόκλιση πάνω από το σύνηθες 50% στην απενεργοποίηση ενός εκ των δυο X (απενεργοποίηση ενός εκ των δύο X σε περισσότερο από το 90% των κυττάρων) ήταν και αυτές με τους ομοφυλοφίλους γιους (13/97= 13.4%) (Bocklandt et al., 2006). Αυτό προτείνει πως η απενεργοποίηση του X συμμετέχει με κάποιον μηχανισμό που υπάρχει στα κύτταρα των μητέρων τους στον έλεγχο του σεξουαλικού προσανατολισμού (Ngun et al., 2011).

Το ίδιο εργαστήριο παρουσίασε το 2015 σε ένα συνέδριο μια μελέτη (δεν έχει δημοσιευθεί) όπου ελέγχθηκαν μοτίβα μεθυλίωσης σε 140.000 περιοχές του DNA σε 37 ζεύγη μονοζυγωτικών διδύμων που είχαν διαφορετικό σεξουαλικό προσανατολισμό (ένας γκέι, ένας στρέιτ) σε σύγκριση με 10 ζευγάρια μονοζυγωτικών διδύμων που ήταν και οι δύο γκέι. Οι περιοχές αυτές μεθυλίωσης αφορούσαν ένα γονίδιο που εμπλέκεται στην μεταβίβαση του νευρικού σήματος και άλλα που σχετίζονται με την λειτουργία του ανοσοποιητικού συστήματος.

#### 4.5.3. Η επίδραση του μεγαλύτερου αδερφού

Πριν από περισσότερο από 20 χρόνια οι Ray Blanchard and Anthony Bogaert αναφέρανε μετά από την μελέτη 302 ομοφυλόφιλων και 302 αντίστοιχους μη ομοφυλόφιλους άνδρες πως για κάθε μεγαλύτερο αδερφό που υπήρχε από συγκεκριμένη μητέρα η πιθανότητα ανδρικής ομοφυλοφιλίας αυξανόταν κατά 33% (Blanchard and Bogaert, 1996). Το φαινόμενο αυτό ονομάστηκε η δράση του μεγαλύτερου αδερφού ή δράση αδελφική σειρά γέννησης (the older brother effect or fraternal birth order (FBO) effect) και έχει επιβεβαιωθεί στην πορεία σε πολλές μελέτες, με συνολικά πάνω από 10.000 άτομα από διάφορες κοινωνίες ανά τον κόσμο (Blanchard, 2004; Nila et al., 2019; VanderLaan and Vasey, 2011). Μια μετά-ανάλυση των δεδομένων υποδεικνύει πως μεταξύ 15-29% των γκέι ανδρών οφείλουν τον σεξουαλικό τους προσανατολισμό στην επίδραση του FBO (Blanchard, 2004) αν και μέχρι πρόσφατα δεν υπήρχαν σαφής βιολογικές βάσεις με το οποίο να μπορούσε η επίδραση και το φαινόμενο αυτό να εξηγηθεί.

Χάρη στο μεγάλο δείγμα των ατόμων που μελετηθήκαν ήταν με τον καιρό δυνατό να αποκλειστούν οι πιο προφανείς βιολογικοί παράγοντες που ίσως εμπλέκονταν όπως η ηλικία της μητέρας ή του πατέρα αλλά και κοινωνική επιρροή από τα άλλα αγόρια που ζούσαν στο σπίτι ή άλλες ιδιαιτερότητες της ανατροφής τους μέσα στα πλαίσια της οικογένεια (Bogaert and Skorska, 2011).

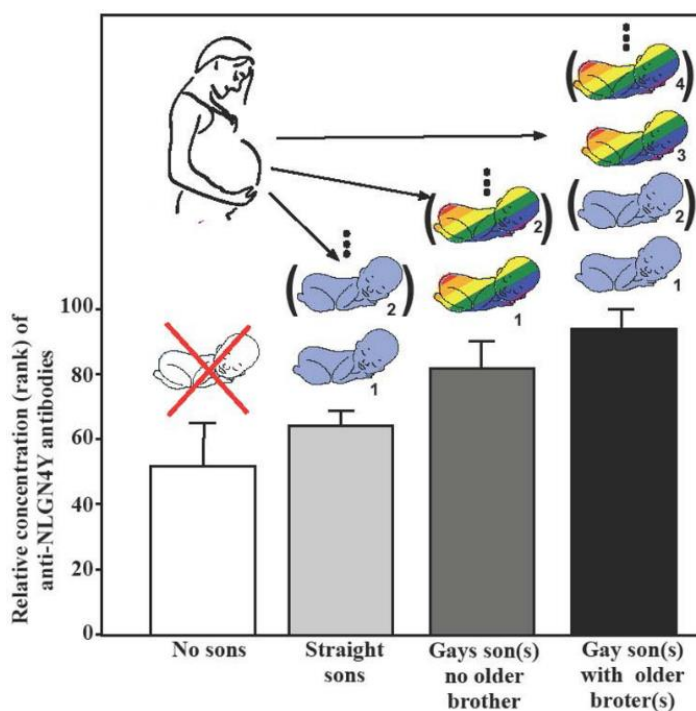
Η επίδραση αυτή ήταν ξεκάθαρα συνδεδεμένη με πολλαπλές εγκυμοσύνες μιας γυναίκας και δείχθηκε πως δεν επηρεαζόταν από τον πάτερα (φάνηκε στις περιπτώσεις που αυτός χώριζε και παντρευόταν μια γυναικά που δεν είχε ξαναγεννήσει). Συνδεόταν επίσης και με χαμηλότερο βάρος σώματος και εγκεφάλου στα επόμενα αγόρια που γεννιόντουσαν οδηγώντας στο συμπέρασμα πως το μονοπάτι και για την ομοφυλοφιλία έχει κάποιο έναυσμα από τα μεγαλύτερα αγόρια με έναρξη στην εμβρυική ηλικία

Ο μόνος πιθανός μηχανισμός βάσει των στοιχείων που υπήρχαν ήταν πως θα πρέπει να σχετίζεται με μια σταδιακή ανοσοποίηση της μητέρας έναντι των αρσενικών εμβρύων.

Αντισώματα θα πρέπει να συσσωρεύονται στο αίμα της μητέρας κάθε φορά που κυοφορεί ένα αρσενικό έμβρυο, κάτι αντίστοιχο με την αιμόλυση του επόμενου εμβρύου, όταν μια ρέζους αρνητική μητέρα έχει σε προηγούμενη εγκυμοσύνη κυοφορήσει ένα ρέζους θετικό έμβρυο (Bogaert and Skorska, 2011).

Για να στέκει η θεωρία αυτή της **maternal immune hypothesis (MIH)** θα πρέπει να ισχύουν κάποιες προϋποθέσεις όπως α) κάποιο εμβρυικό υλικό πρέπει να εισέλθει στην κυκλοφορία της μητέρας ικανό να προκαλέσει ανοσολογική απόκριση σε θηλυκά άτομα έναντι πρωτεϊνών αρσενικών, β) οι πρωτεΐνες αυτές θα πρέπει να παίζουν κάποιον σημαντικό ρόλο για την ανάπτυξη του εγκεφάλου και ο ρόλος αυτός να επηρεάζεται από τα ειδικά αντισώματα που παράγονται από την μητέρα και τέλος γ) τα αντισώματα για τις πρωτεΐνες αυτές θα πρέπει να παραμένουν στο αίμα της μητέρας και να είναι ικανά να προκαλέσουν μια σταδιακή ανοσολογική αντίδραση στην περίπτωση πολλαπλών κυοφοριών επόμενων αρσενικών εμβρύων.

Η υπόθεση εξετάστηκε με σκοπό την ανίχνευση στο αίμα γυναικών που είχαν κυοφορήσει αρσενικά έμβρυα πρωτεϊνών που ήταν ειδικές για τους άνδρες μόνο και που πληρούσαν τα παραπάνω κριτήρια. (Bogaert et al., 2018 ; Bogaert and Skorska, 2011). Δείχθηκε όντως πως τα επίπεδα των αντισωμάτων anti-NLGN4Y έναντι της πρωτεΐνης **neuroligin 4 Y-linked (NLGN4Y)**



ήταν υψηλότερα σε γυναίκες σε σχέση με τους άνδρες και το σημαντικότερο στις μητέρες γκέι υιών και κυρίως σε αυτές που είχαν προηγούμενη κύηση αρσενικού εμβρύου σε σχέση με τους μάρτυρες (γυναίκες δίχως υιούς < μητέρες ετεροφυλόφιλων υιών < μητέρες γκέι υιών δίχως μεγαλύτερους αδερφούς < μητέρες γκέι υιών με μεγαλύτερους αδερφούς) (Bogaert et al., 2018).

Η NLGN4Y αλληλεπιδρά με την νευρεξίνη στην κυτταρική μεμβράνη παίζοντας ρόλο στην λειτουργία των συνάψεων. Αντισώματα έναντι της NLGN4Y δύναται να τροποποιήσουν την αλληλεπίδραση αυτή, αλλάζοντας πιθανώς τον ρόλο που έχουν οι συγκεκριμένες συνάψεις για την αρρενοποίηση των δομών του εγκεφάλου (Jamain et al., 2003; Skaletsky et al., 2003).

Αξίζει να σημειωθεί πως ενώ ο χρόνος ημιζωής των αντισωμάτων έναντι κάποιου αντιγόνου συνήθως είναι λίγες εβδομάδες, τόσο η συγκέντρωση της πρωτεΐνης NLGN4Y όσο και τα αντισώματα έναντι αυτής ανιχνεύονταν για πολλά χρόνια ακόμη μετά την τελευταία κυοφορία ενός αρσενικού εμβρύου (Crotty and Ahmed, 2004).

## ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Τα τελευταία χρόνια βρέθηκαν και εξετάστηκαν μια σειρά βιολογικών παραγόντων που δρουν προγεννητικά συγκλίνοντας στην πιθανή τους επίδραση στον σεξουαλικό προσανατολισμό.

Με τα σημερινά δεδομένα που υποδεικνύουν πως υπάρχουν βιολογικοί μηχανισμοί ορμονικής, γενετικής και ανοσολογικής φύσεως εξηγείται μόνο ένα μέρος των περιπτώσεων και φαίνεται ξεκάθαρα πως η ομοφυλοφιλία είναι ένα πολυσύνθετο φαινόμενο με πολλούς παράγοντες να αλληλοεπιδρούν μεταξύ τους.

Υπάρχουν ακόμη πολλά κενά και είναι ακόμη και σήμερα παρόλη την εξέλιξη και ευαισθησία των διαφόρων μεθοδολογιών και την χαρτογράφηση του γονιδιώματος, δύσκολο να προσδιοριστεί μια ολοκληρωμένη δράση και ένα ολοκληρωμένο μοντέλο του ελέγχου του σεξουαλικού προσανατολισμού.

Οι ορμονικοί παράγοντες εξηγούν μόνο ένα μέρος της ποικιλότητας που παρουσιάζει ο σεξουαλικός προσανατολισμός και μόνο μέρος των ομοφυλοφιλικών περιπτώσεων.

Ενώ φαίνεται πως υπάρχει μια ξεκάθαρη κληρονομικότητα, κάποιος ή κάποιοι κληρονομικοί παράγοντες, δεν έχει ακόμη ταυτοποιηθεί κάποιο μεμονωμένο γονίδιο.

Πολλαπλοί δείκτες έχουν εντοπιστεί αλλά ο καθένας από αυτούς είναι σε θέση να εξηγήσει μόνο ένα μέρος της διαφορετικότητας.

Η δράση του μεγαλύτερου αδερφού, «*the FBO effect*», εξηγεί το πολύ το 30% των περιπτώσεων των ομοφυλόφιλων ανδρών.

Θα χρειαστούν προφανώς επιπλέον μελέτες και περεταίρω έρευνα για να καθοριστεί μια ενιαία θεωρία για τα ακριβή αίτια του σεξουαλικού προσανατολισμού.

### **Στα ζώα...**

Στα ζώα όπως τα ανώτερα θηλαστικά και τρωκτικά, ο σεξουαλικός προσανατολισμός φαίνεται να καθορίζεται με αρκετή ακρίβεια από επίδραση των ορμονών στον υποθάλαμο και στην προοπτική περιοχή κάτι που μάλλον δεν εξαρτάται από το φύλο.

Αντιθέτως, ο έλεγχος εξαρτάται από τον τύπο των ορμονών στις οποίες το άτομο εκτέθηκε κατά την εμβρυϊκή του ζωή ή στο πρώτο διάστημα μετά την γέννηση. Τα φυλετικά στεροειδή είναι που με την έκκριση τους όσο ο οργανισμός είναι σε εμβρυϊκό στάδιο είναι υπεύθυνα για τη διαφοροποίηση του μεγέθους διαφόρων δομών του εγκεφάλου, όπως αυτή του φυλετικά δίμορφου πυρήνα της προοπτικής περιοχής. Το μέγεθος αυτής, που προκύπτει μετά την επίδραση των ορμονών κατά το εμβρυϊκό στάδιο είναι αυτό που χαρακτηρίζει το κάθε φύλο. Στα παραπάνω προστίθεται φυσικά και η δράση καθώς και ο τρόπος με τον οποίον αλληλοεπιδρούν οι ορμόνες που εκκρίνονται από τους όρχεις ή τις ωθήκες στην ενήλικη ζωή του οργανισμού.

Ο σεξουαλικός προσανατολισμός στα αρσενικά άτομα καθορίζεται από την δράση των φυλετικών στεροειδών στην προοπτική περιοχή και αντιστρέφεται εάν τα νεαρά ζώα δεχθούν αγωγή με ορμόνες νωρίς κατά την ανάπτυξη τους. Ο σεξουαλικός προσανατολισμός μπορεί να τροποποιηθεί μετά την χορήγηση ορμονών σε έναν οργανισμό που ακόμη αναπτύσσεται αλλά όχι σε ένα ενήλικο.

Μόνο στα πρόβατα υπάρχει αυθόρμητη αυστηρή ομοφυλοφιλία όπου παρατηρείται πως ο δίμορφος πυρήνας της προοπτικής περιοχής έχει το ίδιο μέγεθος με τον αντίστοιχο των θηλυκών, χαρακτηριστικό που οφείλεται στην δράση της τεστοστερόνης κατά την εμβρυϊκή του ζωή.

### **Στον άνθρωπο...**

Όπως και στα ζώα, έτσι φυσικά και στον άνθρωπο, απαντούν στον εγκέφαλο τα φυλετικά στεροειδή και οι αντίστοιχοι υποδοχείς τους.

Οι επιδράσεις των φυλετικών στεροειδών είναι εν μέρη υπεύθυνες για την ενεργοποίηση της σεξουαλικής συμπεριφοράς αν και ξεκάθαρα με τρόπο πολύ πιο σύνθετο απ' ότι έχει δειχθεί στα ζώα και με μηχανισμούς που φαίνεται να εκτείνονται πέρα από την αναμενόμενη δράση τους στις διάφορες χαρακτηριστικές γεννητικές δομές του κάθε φύλου.

Η διαφοροποίηση των γεννητικών δομών προηγείται προγεννητικά, στο εμβρυϊκό στάδιο, την αντίστοιχη διαφοροποίηση του εγκεφάλου και υπάρχουν ενδείξεις πως η ετερογένεια αυτή επηρεάζει τους μηχανισμούς (ορμονικοί, γενετικοί, επίδραση του μεγαλύτερου αδερφού) με τους οποίους μετέπειτα εκφράζεται ο σεξουαλικός προσανατολισμός

Πιθανώς η ανδρική ομοφυλοφιλία θα μπορούσε να είναι αποτέλεσμα της αντίθετης επήρειας σε επίπεδο ενδοκρινές και να επάγεται τόσο από χαμηλότερα όσο και υψηλότερα των φυσιολογικών επιπέδων πέρα του φυσιολογικού έκθεση σε ανδρογόνα κατά την προγεννητική περίοδο του αρσενικού.

Θα ήταν εύκολο να προταθεί μια απλή συσχέτιση μεταξύ του ενδοκρινικού και γενετικού μηχανισμού: μια γενετική μετάλλαξη ή παραλλαγή μπορεί για παράδειγμα να τροποποιήσει την έκκριση ή τη δράση των στεροειδών του φύλου στον εγκέφαλο (π.χ., το γονίδιο *MAGE-A11* που βρίσκεται στο *Xq28* που θα τροποποιούσε τη δράση των ανδρογόνων στον εγκέφαλο). Η αλληλεπίδραση μεταξύ των ανοσολογικών μηχανισμών στο πλαίσιο του φαινομένου FBO και των ενδοκρινογενετικών μηχανισμών είναι αντίθετα λιγότερο προφανής.

Θα μπορούσαμε να καταλήξουμε στο συμπέρασμα πως όλοι οι παράγοντες που μέχρι σήμερα έχουν βρεθεί και ταυτοποιηθεί απλά υποδηλώνουν μια προδιάθεση και συνεπώς θα πρέπει να υπάρξουν μετά την γέννηση του οργανισμού καθορισμένες συνθήκες και ίσως να πρέπει να πληρούνται κάποιες προϋποθέσεις ώστε να έχουμε τον φαινότυπο ενός συγκεκριμένες σεξουαλικού προσανατολισμού.

Για το βιολογικό υπόβαθρο υπάρχουν ενδείξεις και αποδείξεις ενώ δεν υπάρχουν επιστημονικά δεδομένα που να επιβεβαιώνουν τον ρόλο που μπορεί να παίξει το περιβάλλον μετά την γέννηση ενός οργανισμού,

Η συζήτηση για την αλληλεπίδραση της φύσης του ανθρώπου με το περιβάλλον παραμένει ανοιχτή ακόμα κι αν πολλά δεδομένα υποδεικνύουν ότι ο σεξουαλικός

προσανατολισμός είναι ένα ουσιαστικό χαρακτηριστικό ενός ατόμου ενώ δεν έχει συλληχθεί σχεδόν κανένα επιστημονικό στοιχείο που να αποδεικνύει τον ρόλο του μεταγεννητικού περιβάλλοντος.

Ωστόσο, αυτές οι δύο προσεγγίσεις δεν χρειάζεται να αλληλοαποκλείονται και οποιοδήποτε χαρακτηριστικό σε έναν ενήλικο φαινότυπο προκύπτει πάντα από μια αλληλεπίδραση μεταξύ γενετικών ή προ/περιγεννητικών βιολογικών επιρροών και μεταγεννητικών εμπειριών.

Επιπλέον, αυτοί οι δύο τύποι επιδράσεων δεν είναι ανεξάρτητοι: το μεταγεννητικό περιβάλλον που βιώνει ένα άτομο δεν μοιράζεται με κανέναν, συμπεριλαμβανομένων των αδελφών και των αδελφών του/της ή ακόμα και των διδύμων του.

Κάθε άτομο ζει στο δικό του περιβάλλον και αναζητά ενεργά συγκεκριμένα ερεθίσματα και αλληλεπιδράσεις. Ως εκ τούτου, δεν υπάρχει διχοτόμηση στους μηχανισμούς που ελέγχουν την ανάπτυξη ενός ενήλικα φαινοτύπου και αυτό πιθανότατα ισχύει και για σεξουαλικά διαφοροποιημένα χαρακτηριστικά όπως ο σεξουαλικός προσανατολισμός

Καθαρά κοινωνικά, η όλο και αυξανόμενη αποδοχή των σχέσεων του ίδιου φύλου φαίνεται πως πιθανώς θα οδηγήσει στο μέλλον στην ύπαρξη μιας «post-gay» κουλτούρας εξαιτίας της διαδεδομένης ενσωμάτωσης των γκέι, λεσβιών κλπ στην κοινωνία. Τα LGBTQ (Lesbian Gay Bisexual Transgender Queer) άτομα αποκτούν σταδιακά πλήρη νομική και κοινωνική αποδοχή και ισότητα. Στο μέλλον τα επίπεδα αποδοχής του σεξουαλικού τους προσανατολισμού δεν θα διαχωρίζονται ως μια διαφορετική ταυτότητα ή διαφορετική κοινωνική θέση, ως κάτι διαφορετικό...

***...κάτι που φυσικά θα έπρεπε έτσι και αλλιώς να ισχύει και για τα άτομα διαφορετικού φύλου, φυλής, χρώματος, θρησκείας, καταγωγής, πολιτικών πεποιθήσεων...***



## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο Σεξουαλικός Προσανατολισμός ορίζεται ως η επιλογή του φύλου του ερωτικού συντρόφου. 5-10% των ατόμων χαρακτηρίζονται ως ομοφυλόφιλοι ή καλύτερα μη ετεροφυλόφιλοι. Το φύλο ενός οργανισμού ♀ XX ή ♂ XY προσδιορίζεται κατά την γέννηση του με την παρουσία του Y χρωμοσώματος η οποία καθορίζει το φύλο του ατόμου και αναφέρεται στα βιολογικά του χαρακτηριστικά, διαχωρίζοντας τα άτομα σε αρσενικό ή θηλυκό ανάλογα με τα πρωτογενή χαρακτηριστικά του φύλου, όπως τα φυλετικά χρωμοσώματα, η ύπαρξη ορμονών και τα εξωτερικά & εσωτερικά ανατομικά χαρακτηριστικά ενός ατόμου. Το φυλετικό ορίζεται ως ο κοινωνικός ρόλος ενός ατόμου, με τις συμπεριφορές, δραστηριότητες και γνώρισμα που μια κοινωνία θεωρεί πρέπων για αγόρια-κορίτσια ή άντρες-γυναίκες και επηρεάζει τον τρόπο με τον οποίο τα άτομα μέσα σε ένα κοινωνικό σύνολο αλληλοεπιδρούν, νιώθουν αισθήματα και βιώνουν τον εαυτό τους σε σχέση με το υπόλοιπο σύνολο και ενώ ο προσδιορισμός του φύλου είναι ίδιος σε όλες τις κοινωνίες, ο προσδιορισμός του φυλετικού διαφέρει σημαντικά ανάλογα με την χώρα, κοινωνία, θρησκεία

Οι ορμονικοί παράγοντες επηρεάζουν τον σεξουαλικό προσανατολισμό εξαιτίας της από νωρίς δράσης της τεστοστερόνης η οποία παράλληλα οργανώνει και τις διαφορές του φύλου στον εγκέφαλο και είναι έτσι υπεύθυνη και για την συμπεριφορά ενός ατόμου, εξηγώντας όμως μόνο ένα μέρος της ποικιλότητας που παρουσιάζει ο σεξουαλικός προσανατολισμός και μόνο μέρος των ομοφυλοφιλικών περιπτώσεων τόσο στον άνθρωπο αλλά και σε ιχθύες, πτηνά, αμφίβια και άλλα θηλαστικά όπως το πρόβατο όπου το 8% των αρσενικών προβάτων γεννιούνται ομοφυλόφιλα.

Φαίνεται πως για την σεξουαλική προτίμηση προς άτομα του ίδιου φύλου υπάρχει μια ξεκάθαρη κληρονομικότητα, κάποιος ή κάποιοι κληρονομικοί παράγοντες ενώ δεν έχει ακόμη ταυτοποιηθεί κάποιο μεμονωμένο γονίδιο αλλά πολλαπλοί δείκτες σε περιοχές των χρωμοσωμάτων X (Xq28), 7 (7q36), 8 (8p12) και 10 (10q26) καθώς και επιγενετικοί παράγοντες όπως η ασύμμετρη απενεργοποίηση του X χρωμοσώματος,

με τον καθένα από αυτούς να είναι σε θέση να εξηγήσει μόνο ένα μέρος της διαφορετικότητας.

Η δράση του μεγαλύτερου αδερφού, «the FBO effect», εξηγεί το πολύ το 30% των περιπτώσεων των ομοφυλόφιλων ανδρών

Τα σημερινά δεδομένα υποδεικνύουν πως υπάρχουν βιολογικοί μηχανισμοί όπως ορμονικοί, γενετικοί και ανοσολογικοί αλλά εξηγούν μόνο ένα μέρος των περιπτώσεων και φαίνεται ξεκάθαρα πως η ομοφυλοφιλία είναι ένα πολυσύνθετο φαινόμενο όπου θα χρειαστούν επιπλέον μελέτες και περαιτέρω έρευνα για να καθοριστεί μια ενιαία θεωρία για τα ακριβή αίτια του σεξουαλικού προσανατολισμού ενώ δεν υπάρχουν ενδείξεις πως ο σεξουαλικός προσανατολισμός οφείλεται σε κοινωνικούς ή περιβαλλοντικούς παράγοντες.

Η όλο και αυξανόμενη αποδοχή των σχέσεων του ίδιου φύλου φαίνεται πως πιθανώς θα οδηγήσει στο μέλλον στην ύπαρξη μιας «post-gay» κουλτούρα εξαιτίας της διαδεδομένης ενσωμάτωσης των γκέι, λεσβιών κλπ στην κοινωνία. Εφόσον τα LGBTQ (Lesbian Gay Bisexual Transgender Queer) άτομα σταδιακά αποκτούν πλήρη νομική και κοινωνική αποδοχή και ισότητα, τα επίπεδα αποδοχής του σεξουαλικού τους προσανατολισμού δεν θα διαχωρίζονται μελλοντικά ως μια διαφορετική ταυτότητα ή διαφορετική κοινωνική θέση, ως κάτι διαφορετικό.

## ABSTRACT

Sexual Orientation is defined as the choice of sex of the sexual partner. 5-10% of people are classified as homosexual or better not heterosexual. The sex of an organism ♀ XX or ♂ XY is determined at birth by the presence of the Y chromosome which determines the sex of the individual and refers to its biological characteristics, dividing individuals into male or female according to the primary characteristics of sex, such as the sex chromosomes, the existence of hormones and the external and internal anatomical features of a person. Gender is defined as a person's social role, with the behaviors, activities, and traits that society deems appropriate for boys-girls or men-women, and affects how individuals within a social group interact, feel, and experience themselves in relation to the rest of the group and while the definition of the sex is the same in all societies, the definition of gender differs significantly depending on the country, society, and religion.

Hormonal factors influence sexual orientation due to the early onset of the action of testosterone, which at the same time organizes sex differences in the brain and is thus also responsible for a person's behavior, thus explaining only part of the diversity presented by sexual orientation and only part of homosexual cases both in humans but also in fish, birds, amphibians, and other mammals such as sheep where 8% of male sheep are born homosexual.

There are indications that there is a clear heredity for the same-sex sexual preference, with more than one hereditary factor being responsible and while no single gene has yet been identified, multiple markers in regions of chromosomes X (Xq28), 7 (7q36), 8 (8p12) and 10 (10q26), as well as epigenetic factors such as the asymmetric inactivation of the X chromosome have been supposed, each being able to explain only part of the diversity.

The older brother effect or fraternal birth order (FBO) effect, explains at most 30% of gay men's cases.

Current data indicate that there are biological mechanisms such as hormonal, genetic, and immunological but they explain only a part of the cases and it seems clear that sexual orientation and homosexuality is a complex phenomenon where additional studies and further research will be needed to define a unified theory of its exact causes, while there are no indications that sexual orientation is affected or due to social or environmental factors.

Due to the widespread integration of gays, lesbians, etc. into society, the ever-increasing acceptance of same-sex relationships seems likely to lead to the existence of a "post-gay" culture in the future. As LGBTQ (Lesbian Gay Bisexual Transgender Queer) people gradually gain full legal and social approval and equality, the levels of acceptance of their sexual orientation will in the future not be separated as a different identity, different social status, or something different at all.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Adkins-Regan Elizabeth (2020).** *Sexual and pairing partner preference in birds and other animals.* Horm Behav. 2020 Feb;118:104646. doi: 10.1016/j.yhbeh.2019.104646. Epub 2019 Dec 27.
- Adkin-Regans, E. & Wade, J. (2001).** *Masculinized sexual partner preference in female zebra finches with sex-reversed gonads.* Horm Behav. 2001 Feb;39(1):22-8. doi: 10.1006/hbeh.2000.1627.2001
- Bailey, J M, Pillard, R C. (1991).** *A genetic study of male sexual orientation.* Arch Gen Psychiatry. 1991 Dec;48(12):1089-96. doi: 10.1001/archpsyc.1991.01810360053008.
- Bailey et al. (2016).** *Sexual Orientation, Controversy, and Science.* Psychol Sci Public Interest. 2016 Sep;17(2):45-101. doi: 10.1177/1529100616637616.
- Balthazart, J. (2012)** *The biology of homosexuality.* Oxford University Press, New York.
- Balthazart, J. (2017).** *Steroid metabolism in the brain: From bird watching to molecular biology, a personal journey.* Horm Behav. 2017 Jul;93:137-150. doi: 10.1016/j.yhbeh.2017.05.017. Epub 2017 Jun 4.
- Balthazart J. (2020).** *Sexual partner preference in animals and humans.* Neurosci Biobehav Rev. 2020 Aug;115:34-47. doi: 10.1016/j.neubiorev.2020.03.024. Epub 2020 May 22.
- Banerjee, S B and Adkins-Regan, E. (2011).** *Effect of isolation and conspecific presence in a novel environment on corticosterone concentrations in a social avian species, the zebra finch (Taeniopygia guttata).* Horm Behav. 2011 Aug;60(3):233-8. doi: 10.1016/j.yhbeh.2011.05.011. Epub 2011 Jun 17.
- Berenbaum, S.A. and Hines, M. (1992).** *Early androgens are related to childhood sex-typed toy preferences.* Psychol. Sci., 1992, 3, 203-206.
- Berenbaum, S.A. (1999).** *Effects of early androgens on sex-typed activities and interests in adolescents with congenital adrenal hyperplasia.* Horm Behav. 1999 Feb;35(1):102-10. doi: 10.1006/hbeh.1998.1503.
- Berglund et al., (2006).** *Brain response to putative pheromones in lesbian women.* Proc Natl Acad Sci U S A. 2006 May 23;103(21):8269-74. doi: 10.1073/pnas.0600331103. Epub 2006 May 16.
- Blanchard and Bogaert, (1996).** *Homosexuality in men and number of older brothers.* Am J Psychiatry. 1996 Jan;153(1):27-31. doi: 10.1176/ajp.153.1.27.
- Blanchard, R. (2004).** *Quantitative and theoretical analyses of the relation between older brothers and homosexuality in men.* J Theor Biol. 2004 Sep 21;230(2):173-87. doi: 10.1016/j.jtbi.2004.04.021.

- Bocklandt et al., (2006).** *Extreme skewing of X chromosome inactivation in mothers of homosexual men.* Hum Genet. 2006 Feb;118(6):691-4. doi: 10.1007/s00439-005-0119-4. Epub 2005 Dec 21.
- Bocklandt and Vilain (2007).** *Sex differences in brain and behavior: hormones versus genes.* Adv Genet. 2007;59:245-66. doi: 10.1016/S0065-2660(07)59009-7.
- Bogaert and Hershberger, (1999).** *The relation between sexual orientation and penile size.* Arch Sex Behav. 1999 Jun;28(3):213-21. doi: 10.1023/a:1018780108597.
- Bogaert and Skorska, (2011).** *Sexual orientation, fraternal birth order, and the maternal immune hypothesis: a review.* Front Neuroendocrinol. 2011 Apr;32(2):247-54. doi: 10.1016/j.yfrne.2011.02.004. Epub 2011 Feb 17.
- Boegaert et al. (2018).** *Male homosexuality and maternal immune responsivity to the Y-linked protein NLGN4Y.* Proc Natl Acad Sci U S A. 2018 Jan 9;115(2):302-306. doi: 10.1073/pnas.1705895114. Epub 2017 Dec 11.
- Boswell, J. (1994)** *SAME-SEX UNIONS IN PREMODERN EUROPE.* Pub Date: July 1, 1994, ISBN: 0-679-43228-0, Publisher: Villard
- Breedlove, S.M. (2017).** *Prenatal Influences on Human Sexual Orientation: Expectations versus Data.* Arch Sex Behav. 2017 Aug;46(6):1583-1592. doi: 10.1007/s10508-016-0904-2. Epub 2017 Feb 7.
- Brian S. Mustanski, Michael G. DuPree, Caroline M. Nievergelt, Sven Bocklandt, Nicholas J. Schork & Dean H. Hamer (2005).** *A genomewide scan of male sexual orientation.* Hum Genet. 2005 Mar;116(4):272-8. doi: 10.1007/s00439-004-1241-4. Epub 2005 Jan 12.
- Brown, C.J. and Robinson, W.P. (2000).** *The causes and consequences of random and non-random X chromosome inactivation in humans.* Clin Genet. 2000 Nov;58(5):353-63. doi: 10.1034/j.1399-0004.2000.580504.x.
- Burke S.M. et al. (2014).** *Hypothalamic response to the chemo-signal androstadienone in gender dysphoric children and adolescents.* Front Endocrinol (Lausanne). 2014 May 28;5:60. doi: 10.3389/fendo.2014.00060. eCollection 2014.
- Byne W. et al. (2001).** *The interstitial nuclei of the human anterior hypothalamus: an investigation of variation with sex, sexual orientation, and HIV status.* Horm Behav. 2001 Sep;40(2):86-92. doi: 10.1006/hbeh.2001.1680.
- Crotty S and Ahmed R. (2004).** *Immunological memory in humans.* Semin Immunol. 2004 Jun;16(3):197-203. doi: 10.1016/j.smim.2004.02.008.
- Dewing P et al. (2003).** *Sexually dimorphic gene expression in mouse brain precedes gonadal differentiation.* Brain Res Mol Brain Res. 2003 Oct 21;118(1-2):82-90. doi: 10.1016/s0169-328x(03)00339-5.

- Diamond M. (1993).** *Homosexuality and bisexuality in different populations.* Arch Sex Behav. 1993 Aug;22(4):291-310. doi: 10.1007/BF01542119.
- Eakin G.S. and Hadjantonakis A.K. (2006)** *Sex-specific gene expression in preimplantation mouse embryos.* Genome Biol. 2006;7(2):205. doi: 10.1186/gb-2006-7-2-205. Epub 2006 Mar 1.
- Eckert E.D. et al. (1986).** *Homosexuality in monozygotic twins reared apart.* Br J Psychiatry. 1986 Apr;148:421-5. doi: 10.1192/bjp.148.4.421.
- Ehrhardt A.A. et al. (1985).** *Sexual orientation after prenatal exposure to exogenous estrogen.* Arch Sex Behav. 1985 Feb;14(1):57-77. doi: 10.1007/BF01541353.
- Fernandez R. et al. (2014).** *The (CA)<sub>n</sub> polymorphism of ER $\beta$  gene is associated with FtM transsexualism.* J Sex Med. 2014 Mar;11(3):720-8. doi: 10.1111/jsm.12398. Epub 2013 Nov 26.
- Foucault Michel (1980).** *The History of Sexuality. Volume One: An Introduction.*, Robert Hurley (trans.), New York: Vintage Books. Dover, 1989;
- Halperin, David M. (1990).** *One Hundred Years of Homosexuality: and other essays on Greek love.*, New York: Routledge.
- Hamer D.H. et al. (1993).** *A linkage between DNA markers on the X chromosome and male sexual orientation.* Science. 1993 Jul 16;261(5119):321-7. doi: 10.1126/science.8332896.
- Hammond G.L. et al. (1983).** *Measurement of sex hormone binding globulin in human amniotic fluid: its relationship to protein and testosterone concentrations, and fetal sex.* Clin Endocrinol (Oxf). 1983 Apr;18(4):377-84. doi: 10.1111/j.1365-2265.1983.tb00582.x.
- Hammond G.L. (1995).** *Potential functions of plasma steroid-binding proteins.* Trends Endocrinol Metab. 1995 Nov-Dec;6(9-10):298-304. doi: 10.1016/1043-2760(95)00162-x.
- Henningsson S. et al. (2005).** *Sex steroid-related genes and male-to-female transsexualism.* Psychoneuroendocrinology. 2005 Aug;30(7):657-64. doi: 10.1016/j.psyneuen.2005.02.006.
- Hines M. (2004).** *Brain gender.* Oxford University Press, Oxford.
- Hines M. (2006).** *Prenatal testosterone and gender-related behaviour.* Eur J Endocrinol. 2006 Nov;155 Suppl 1:S115-21. doi: 10.1530/eje.1.02236.
- Hu S. et al. (1995).** *Linkage between sexual orientation and chromosome Xq28 in males but not in females.* Nat Genet. 1995 Nov;11(3):248-56. doi: 10.1038/ng1195-248.
- Jamain S. et al. (2003).** *Mutations of the X-linked genes encoding neuroligins NLGN3 and NLGN4 are associated with autism.* Nat Genet. 2003 May;34(1):27-9. doi: 10.1038/ng1136.



- Karpf A.R. et al. (2009).** *Increased expression of androgen receptor coregulator *MAGE-11* in prostate cancer by DNA hypomethylation and cyclic AMP.* Mol Cancer Res. 2009 Apr;7(4):523-35. doi: 10.1158/1541-7786.MCR-08-0400.
- Lalumiere M.L. et al. (2000).** *Sexual orientation and handedness in men and women: a meta-analysis.* Psychol Bull. 2000 Jul;126(4):575-92. doi: 10.1037/0033-2909.126.4.575.
- Lebson M. (2002).** *Suicide among homosexual youth.* J Homosex. 2002;42(4):107-17. doi: 10.1300/J082v42n04\_07.
- LeVay S. (1991).** *A difference in hypothalamic structure between heterosexual and homosexual men.* Science. 1991 Aug 30;253(5023):1034-7. doi: 10.1126/science.1887219.
- LeVay S. (1997).** *Queer science: The use and abuse of research in homosexuality.* MIT Press, Cambridge Mass.
- Metwali A. et al. (1996).** *T cell vasoactive intestinal peptide receptor subtype expression differs between granulomas and spleen of schistosome-infected mice.* J Immunol. 1996 Jul 1;157(1):265-70.
- Meyer-Bahlburget H.F. (2005).** *Gender identity outcome in female-raised 46,XY persons with penile agenesis, cloacal exstrophy of the bladder, or penile ablation.* Arch Sex Behav. 2005 Aug;34(4):423-38. doi: 10.1007/s10508-005-4342-9.
- Meyer-Bahlburget H.F. et al. (2008).** *Sexual orientation in women with classical or non-classical congenital adrenal hyperplasia as a function of degree of prenatal androgen excess.* Arch Sex Behav. 2008 Feb;37(1):85-99. doi: 10.1007/s10508-007-9265-1.
- Money J. et al. (1984).** *Adult erotosexual status and fetal hormonal masculinization and demasculinization: 46,XX congenital virilizing adrenal hyperplasia and 46,XY androgen-insensitivity syndrome compared.* Psychoneuroendocrinology. 1984;9(4):405-14. doi: 10.1016/0306-4530(84)90048-9.
- Mustanski B.S. et al. (2005 a,b).** *A genomewide scan of male sexual orientation.* Hum Genet. 2005 Mar;116(4):272-8. doi: 10.1007/s00439-004-1241-4. Epub 2005 Jan 12.
- Ngun T.C. et al. (2011).** *The genetics of sex differences in brain and behavior.* Front Neuroendocrinol. 2011 Apr;32(2):227-46. doi: 10.1016/j.yfrne.2010.10.001. Epub 2010 Oct 15.
- Ngun T.C and Vilain E. (2014).** *The biological basis of human sexual orientation: is there a role for epigenetics?* Adv Genet. 2014;86:167-84. doi: 10.1016/B978-0-12-800222-3.00008-5.
- Nila S. et al. (2019).** *Male Homosexual Preference: Femininity and the Older Brother Effect in Indonesia.* Evol Psychol. 2019 Oct-Dec;17(4):1474704919880701. doi: 10.1177/1474704919880701.



- Paredes R.G. and Baum M.J. (1995).** *Altered sexual partner preference in male ferrets given excitotoxic lesions of the preoptic area/anterior hypothalamus.* J Neurosci. 1995 Oct;15(10):6619-30. doi: 10.1523/JNEUROSCI.15-10-06619.1995.
- Paredes R.G. et al. (1998).** *Lesions of the medial preoptic area/anterior hypothalamus (MPOA/AH) modify partner preference in male rats.* Brain Res. 1998 Nov 30;813(1):1-8. doi: 10.1016/s0006-8993(98)00914-7.
- Perera D.M. et al. (1987).** *Amniotic fluid testosterone and testosterone glucuronide levels in the determination of foetal sex.* J Steroid Biochem. 1987 Feb;26(2):273-7. doi: 10.1016/0022-4731(87)90082-3.
- Pickett, Brent (2021).** *"Homosexuality"*, The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Πηγή: Spring 2021 Edition), Edward N. Zalta (ed.), <https://plato.stanford.edu/archives/spr2021/entries/homosexuality/>
- Rahman Q and Wilson G.D. (2003).** *Born gay? The psychobiology of human sexual orientation.* Personality and Individual Differences. 34. 1337-1382
- Reiner W.G. (2004).** *Psychosexual development in genetic males assigned female: the cloacal exstrophy experience.* Child Adolesc Psychiatr Clin N Am. 2004 Jul;13(3):657-74, ix. doi: 10.1016/j.chc.2004.02.009.
- Reyes F.I. et al. (1974).** *Studies on human sexual development. II. Fetal and maternal serum gonadotropin and sex steroid concentrations.* J Clin Endocrinol Metab. 1974 Apr;38(4):612-7. doi: 10.1210/jcem-38-4-612.
- Rice G. et al. (1999).** *Male homosexuality: absence of linkage to microsatellite markers at Xq28.* Science. 1999 Apr 23;284(5414):665-7. doi: 10.1126/science.284.5414.665.
- Rice G. et al. (2012).** *Homosexuality as a consequence of epigenetically canalized sexual development.* Quarterly Review Biology 87, 343-368.
- Roessler E. et al. (1996).** *Mutations in the human Sonic Hedgehog gene cause holoprosencephaly.* Nat Genet. 1996 Nov;14(3):357-60. doi: 10.1038/ng1196-357.
- Roselli C.E. et al. (2004).** *The volume of a sexually dimorphic nucleus in the ovine medial preoptic area/anterior hypothalamus varies with sexual partner preference.* Endocrinology. 2004 Feb;145(2):478-83. doi: 10.1210/en.2003-1098. Epub 2003 Oct 2.
- Sanders A.R. and Dawood K. (2003).** Nature Encyclopedia of Life Sciences. Nature Publishing Group, London.
- Sanders A.R. et al. (2015).** *Genome-wide scan demonstrates significant linkage for male sexual orientation.* Psychol Med. 2015 May;45(7):1379-88. doi: 10.1017/S0033291714002451. Epub 2014 Nov 17.
- Savic I. et al. (2005).** *Brain response to putative pheromones in homosexual men.* Proc Natl Acad Sci U S A. 2005 May 17;102(20):7356-61. doi: 10.1073/pnas.0407998102. Epub 2005 May 9.

- Skaletsky H. et al. (2003).** *The male-specific region of the human Y chromosome is a mosaic of discrete sequence classes.* Nature. 2003 Jun 19;423(6942):825-37. doi: 10.1038/nature01722.
- Swaab D.F. and Hofman M.A. (1990).** *An enlarged suprachiasmatic nucleus in homosexual men.* Brain Res. 1990 Dec 24;537(1-2):141-8. doi: 10.1016/0006-8993(90)90350-k.
- Swaab D.F. (2007).** *Sexual differentiation of the brain and behavior.* Best Pract Res Clin Endocrinol Metab. 2007 Sep;21(3):431-44. doi: 10.1016/j.beem.2007.04.003.
- Thompson R.R. and Moore F.L. (2003).** *The effects of sex steroids and vasotocin on behavioral responses to visual and olfactory sexual stimuli in ovariectomized female roughskin newts.* Horm Behav. 2003 Nov;44(4):311-8. doi: 10.1016/s0018-506x(03)00161-2.
- Thompson R.R. et al. (2004).** *Visual sex discrimination in goldfish: seasonal, sexual, and androgenic influences.* Horm Behav. 2004 Dec;46(5):646-54. doi: 10.1016/j.yhbeh.2004.06.008.
- Titus-Ernstoff L. et al. (2003).** *Psychosexual characteristics of men and women exposed prenatally to diethylstilbestrol.* Epidemiology. 2003 Mar;14(2):155-60. doi: 10.1097/01.EDE.0000039059.38824.B2.
- Tsukui T. et al. (1999).** *Multiple left-right asymmetry defects in Shh(-/-) mutant mice unveil a convergence of the shh and retinoic acid pathways in the control of Lefty-1.* Proc Natl Acad Sci U S A. 1999 Sep 28;96(20):11376-81. doi: 10.1073/pnas.96.20.11376.
- VanderLaan D.P. and Vasey P.L. (2011).** *Male sexual orientation in independent samoa: evidence for fraternal birth order and maternal fecundity effects.* Arch Sex Behav. 2011 Jun;40(3):495-503. doi: 10.1007/s10508-009-9576-5. Epub 2009 Dec 29.
- Weisz J. and Ward I.L. (1980).** *Plasma testosterone and progesterone titers of pregnant rats, their male and female fetuses, and neonatal offspring.* Endocrinology. 1980 Jan;106(1):306-16. doi: 10.1210/endo-106-1-306.