

# Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου

Σχολή Ανθρωπιστικών και Κοινωνικών Επιστημών

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών  
*Βιοηθική – Ιατρική Ηθική*

## Μεταπτυχιακή Διατριβή



**«In Vitro Gametogenesis (IVG) – Ηθικοί Προβληματισμοί»**

**Ραφαέλλα Παυλίδου**

Επιβλέπων Καθηγητής  
**Δρ. Θεόδωρος Τροκάνας**

**Δεκέμβριος, 2022**

# **Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου**

**Σχολή Ανθρωπιστικών και Κοινωνικών Επιστημών**

**Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών**

***Βιοηθική – Ιατρική Ηθική***

**Μεταπτυχιακή Διατριβή**

**«In Vitro Gametogenesis (IVG) – Ηθικοί Προβληματισμοί»**

**Ραφαέλλα Παυλίδου**

**Επιβλέπων Καθηγητής  
Δρ. Θεόδωρος Τροκάνας**

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή υποβλήθηκε προς μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων για απόκτηση μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών στην Βιοηθική – Ιατρική Ηθική από τη Σχολή Ανθρωπιστικών και Κοινωνικών Επιστημών του Ανοικτού Πανεπιστημίου Κύπρου.

**Δεκέμβριος, 2022**



## Περίληψη

Αρκετά νήματα έρευνας όσον αφορά την ανάπτυξη τεχνητών γαμετών βρίσκονται σε εξέλιξη σε διάφορα ερευνητικά εργαστήρια παγκοσμίως. Η ανάπτυξη μιας τεχνολογίας που θα μπορούσε να δημιουργήσει γαμέτες in vitro έχει σημαντικές δυνατότητες για την ανθρώπινη αναπαραγωγή και προκαλεί μεγάλο ενδιαφέρον.

Η μελλοντική εφαρμογή γαμετών οι οποίοι προέρχονται από βλαστοκύτταρα θα μπορούσε να οδηγήσει στην πιθανότητα τα ομόφυλα ζευγάρια να μπορούν να αποκτήσουν παιδιά τα οποία θα σχετίζονται βιολογικά και με τους δύο. Επίσης, αυτή θα επέτρεπε και σε μοναχικά άτομα, να αναπαράγονται χωρίς τη γενετική συμβολή άλλου ατόμου και θα διευκόλυνε και την πολλαπλή γονεϊκότητα, όπου ομάδες με περισσότερα από δύο άτομα θα αναπαράγονται μαζί, δημιουργώντας παιδιά τα οποία θα είναι γενετικός απόγονος όλων.

Η In Vitro Gametogenesis (IVG) θα μπορούσε επίσης να κάνει την προγεννητική επιλογή μια πολύ πιο εκλεπτυσμένη και περιεκτική διαδικασία απ' ότι είναι σήμερα, επιτρέποντας την επιλογή εμβρύων σύμφωνα με πολλαπλούς παράγοντες.

Ωστόσο, για να καταστούν αυτά δυνατά, θα πρέπει να τελειοποιηθούν η τεχνική της παραγωγής γαμετών και οι τεχνικές επαναπρογραμματισμού σωματικών κυττάρων σε πολυδύναμη κατάσταση.

Η χρήση όμως της In Vitro Gametogenesis (IVG) εγείρει και κάποιους ηθικούς προβληματισμούς, οι οποίοι θα πρέπει να επιλυθούν προτού η νέα αυτή μέθοδος εφαρμοστεί.

Λέξεις κλειδιά: In Vitro Gametogenesis (IVG), τεχνητοί γαμέτες, αναπαραγωγή, έρευνα, ηθικοί προβληματισμοί.

## **Summary**

Several threads of research towards developing artificial gametes are ongoing in a number of research labs worldwide. The development of a technology that could generate gametes in vitro has significant potential for human reproduction and raises a lot of interest.

The future application of stem cell-derived gametes (SCD gametes) might lead to the possibility for same-sex couples to have genetically related children. It would also allow single individuals to be reproduced without the genetic contribution of another individual and would facilitate "multiplex" parenting, where groups of more than two individuals would reproduce together, creating children who would be the genetic progeny them all.

In Vitro Gametogenesis (IVG) could also make prenatal selection a much more refined and comprehensive process than it is today, allowing for the selection of embryos in the basis of multiple factors.

Still, for this to become possible, the technique of gamete derivation and techniques of reprogramming somatic cells to a pluripotent state would have to be perfected.

However, the use of In Vitro Gametogenesis (IVG) also raises some ethical concerns, which should be resolved before this new method can be applied.

Key words: In Vitro Gametogenesis (IVG), artificial gametes, reproduction, research, ethical concerns

## **Ευχαριστίες**

Πρωτίστως θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου, Δρ. Θεόδωρο Τροκάνα που με εμπιστεύτηκε, ώστε να εκπονήσω την Μεταπτυχιακή μου

Διατριβή υπό την επίβλεψη του και έτσι μου έδωσε την ευκαιρία να ασχοληθώ με ένα τόσο ενδιαφέρον, καινοτόμο και επίκαιρο θέμα και να το προσαρμόσω στο εργασιακό μου πλαίσιο.

Τέλος, το μεγαλύτερο ευχαριστώ το οφείλω στους γονείς μου, οι οποίοι με στήριξαν όλο αυτό το διάστημα του Μεταπτυχιακού προγράμματος τόσο ψυχολογικά όσο και οικονομικά.

# Περιεχόμενα

Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου.....	i
Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου.....	2
Περίληψη.....	4
Summary.....	5
Ευχαριστίες.....	5
Κεφάλαιο 1 Εισαγωγή.....	9
Κεφάλαιο 2 Ιστορική Αναδρομή και Ιατρική Διάσταση.....	12
(I) Ιστορική Αναδρομή.....	12
(II) Ιατρική Διάσταση.....	13
(1) Ανθρώπινη Γαμετογένεση και Εμβρυογένεση.....	13
(2) Η Εξέλιξη της Τεχνολογίας της IVG.....	14
(2.1) Η αρχική έρευνα της IVG στα ποντίκια.....	14
(2.2) Από τα ποντίκια στον άνθρωπο.....	15
Κεφάλαιο 3 Πεδία Εφαρμογής και Αναμενόμενα Αποτελέσματα της IVG.....	18
(I) Τα Πεδία Εφαρμογής της IVG.....	19
(1) IVG για Υπέρβαση Ιατρικών Εμποδίων.....	19
(2) IVG για Υπέρβαση Κοινωνικών Εμποδίων.....	21
(2.1) Ετερόφυλα και Ομόφυλα ζευγάρια.....	22
(2.2) Μοναχικά άτομα (Solo IVG).....	23
(2.3) Τρανσέξουαλ, Μετεμνηνοπαυσιακή, Προεφηβική και Μεταθανάτια αναπαραγωγή.....	27
(2.4) Πολλαπλή Γονεϊκότητα – «Multiplex» Parenting.....	29
(II) Αναμενόμενα Αποτελέσματα της IVG.....	31
(1) Η Τελειοποίηση της Αναπαραγωγής.....	31
(2) Η Διευκόλυνση Σχεδιασμού Απογόνων.....	33
Κεφάλαιο 4 Ηθικοί Προβληματισμοί.....	34
(I) Θεραπευτική έναντι Μη Θεραπευτικής IVG.....	35
(II) Δυνητικά Οφέλη της IVG.....	38
(III) Η Στάθμιση της Αναπαραγωγικής Αυτονομίας έναντι άλλων Συμφερόντων.....	40
(IV) Αναπαραγωγική Δικαιοσύνη.....	41
(V) Οικονομική Διάσταση.....	43

(VI) Το Πρόβλημα της Ακούσιας Γονεϊκότητας.....	46
(VII) Δημιουργία Απογόνων με Συγκεκριμένα Χαρακτηριστικά.....	48
(VIII) Ανησυχίες για Βλάβες στα Παιδιά .....	49
(IX) Βλάβη για την κοινωνία .....	51
Κεφάλαιο 5 In Vitro Gametogenesis (IVG) και Αναπαραγωγική Κλωνοποίηση.....	54
(I) Ασφάλεια.....	55
(II) Αναπαραγωγικό Όφελος .....	56
(III) Αξιοπρέπεια, Εργαλειοποίηση, Μοναδικότητα και Αυτονομία.....	57
(IV) Δημιουργία Απογόνων με Συγκεκριμένο Γονιδίωμα .....	58
(V) Κόστος Ευκαιρίας και Αντικρουόμενα Συμφέροντα.....	59
Κεφάλαιο 6 Συμπεράσματα.....	60
Βιβλιογραφία .....	64



# Κεφάλαιο 1

## Εισαγωγή

Μια σειρά από πρόσφατα επιστημονικά αποτελέσματα προοικονομούν ότι στο όχι και τόσο μακρινό μέλλον θα είναι δυνατή η δημιουργία βιώσιμων ανθρώπινων γαμετών από ανθρώπινα βλαστοκύτταρα. Εάν αυτό συμβεί, θα διευρύνει δραματικά τον αριθμό και τον τύπο των ατόμων για τα οποία η αναπαραγωγή θα είναι δυνατή και κατά συνέπεια θα απαιτηθεί συντονισμένη προσπάθεια για την επέκταση και την αναθεώρηση της ηθικής της αναπαραγωγής. Αυτή η θεωρητική συζήτηση έχει ήδη ξεκινήσει, με φιλοσόφους και βιοηθικούς να συζητούν με ενθουσιασμό την ηθική της μεταθανάτιας και γενετικής γονεικότητας ομοφυλοφίλων. (Sparrow, R. 2013:1-7)

Η αυξανόμενη χρήση των τεχνολογιών υποβοηθούμενης αναπαραγωγής (ARTs) τις τελευταίες δεκαετίες έχει δημιουργήσει προκλήσεις στην πρακτική, στην ηθική, στην πολιτική της ανθρώπινης αναπαραγωγής αλλά και στην ανατροφή των παιδιών. Οι ARTs έχουν διευκολύνει το διαχωρισμό της γενετικής και της μητρότητας. Έχουν επιτρέψει σε άτομα με πολύ περιορισμένη γονιμότητα να αναπαραχθούν και έχουν αυξήσει τον αριθμό των περιπτώσεων στις οποίες γονείς και παιδιά δεν έχουν γενετική σχέση μεταξύ τους. Μέχρι στιγμής κάθε παιδί που έχει γεννηθεί έχει δύο χρωμοσωμικούς γονείς, έναν από κάθε φύλο. Ωστόσο, η επιτυχία στην τρέχουσα έρευνα στην αναπαραγωγική γενετική μπορεί να το αλλάξει αυτό. (Cutas, D. et al. 2016:355)

Η ανάπτυξη της τεχνολογίας γαμετογένεσης *in vitro* (IVG) θα καταστήσει δυνατές και άλλες τεχνολογικές παρεμβάσεις στην ανθρώπινη αναπαραγωγή, οι οποίες δεν έχουν ακόμη συζητηθεί. Θα μπορούσε λ.χ. να επιτρέψει τη σκόπιμη αναπαραγωγή ανθρώπων *in vitro* με την σύντηξη σπέρματος και ωαρίου που θα προέρχονται από διαφορετικές σειρές βλαστοκυττάρων για τη δημιουργία ενός εμβρύου και στη συνέχεια την παραγωγή νέων γαμετών από βλαστοκύτταρα που προέρχονται από αυτό το έμβρυο, το οποίο με τη σειρά

του θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία ενός άλλου εμβρύου (In Vitro Eugenics). Οι αλληπάλληλες επαναλήψεις αυτής τη διαδικασίας θα επέτρεπαν λοιπόν στους επιστήμονες να προχωρήσουν πολλές ανθρώπινες γενιές «στο εργαστήριο». (Sparrow, R. 2013:1-7)

Η νέα μέθοδος της In Vitro Gametogenesis (IVG) προσφέρει πολλά πιθανά οφέλη τόσο σε ερευνητικό όσο και σε κλινικό πλαίσιο. Στο πλαίσιο της έρευνας η IVG θα μπορούσε να βελτιώσει την τρέχουσα κατανόηση της γαμετογένεσης (ανάπτυξη γαμετών) και διάφορων παραγόντων που συμβάλλουν στην υπογονιμότητα. Η γνώση που αποκτάται από μια τέτοια έρευνα όχι μόνο είναι πολύτιμη από μόνη της, αλλά έχει επίσης τη δυνατότητα να οδηγήσει σε απτά κλινικά οφέλη, όπως τα μειωμένα ποσοστά υπογονιμότητας. Για παράδειγμα, γαμέτες οι οποίοι προέρχονται in vitro (IVD) από διάφορες πηγές (συμπεριλαμβανομένων των εμβρυϊκών βλαστοκυττάρων - ESCs και των επαγόμενων πολυδύναμων βλαστοκυττάρων - iPSCs) έχουν δημιουργήσει υγιείς και γόνιμους απογόνους σε μη ανθρώπινα ζώα και έχουν δημιουργηθεί ανθρώπινοι IVD γαμέτες (τόσο το σπέρμα όσο και τα ωάρια). (Notini, L. et. al. 2018:123)

Άλλες πιθανές κλινικές εφαρμογές της IVG είναι η δυνατότητα αναπαραγωγής για άτομα του ίδιου φύλου, η μετεμνηνοπαυσιακή μητρότητα, η «ατομική» γενετική γονεϊκότητα (ή η “solo IVG”) και η πολλαπλή γονεϊκότητα (ή η “multiplex” parenting).

Πιθανολογείται ότι η IVG θα μπορεί μια μέρα να χρησιμοποιηθεί από τον άνθρωπο ως τεχνολογία υποβοηθούμενης αναπαραγωγής (ART), αλλάζοντας το παράδειγμα της γενετικής γονεϊκότητας. Είναι μια νέα τεχνολογική εξέλιξη αλλά οι κλινικές εφαρμογές αυτής στον άνθρωπο παραμένουν πειραματικές. Ένα πλεονέκτημα βέβαια του γεγονότος αυτού είναι ότι υπάρχει επιπλέον χρόνος για την ανάλυση των νέων ηθικών και κοινωνικών προκλήσεων που θέτει η IVG. (Notini, L. et. al. 2018:123-124)

Καθώς η IVG καθίσταται ολοένα και πιο τεχνικά εφικτή, θα πρέπει να αποφασιστούν οι ηθικές αρχές που θα πρέπει να διέπουν τις αποφάσεις σχετικά με το ποια άτομα θα πρέπει να έχουν πρόσβαση σε αυτήν την τεχνολογία. Η ηθική εξέταση της IVG είναι σημαντική για την καθοδήγηση της τρέχουσας αλλά και της μελλοντικής έρευνας. Γενικά, η χρήση της IVG έχει προσελκύσει την υποστήριξη των βιοηθικών επιστημόνων, του κοινού και των

επαγγελματιών υγείας, γιατί επιτρέπει σε ζευγάρια αντίθετου φύλου, στα οποία ο ένας ή και οι δύο σύντροφοι βιώνουν την στειρότητα, να αποκτήσουν γενετικά συγγενή παιδιά. (Notini, L. et al 2018:123-124)

# Κεφάλαιο 2

## Ιστορική Αναδρομή και Ιατρική Διάσταση

Στο παρόν κεφάλαιο θα ασχοληθούμε με την ιστορία των τεχνητών γαμετών, την ανθρώπινη γαμετογένεση και εμβρυογένεση αλλά και με την εξέλιξη της τεχνολογίας της IVG – In Vitro Gametogenesis.

### (I) Ιστορική Αναδρομή

Η ιστορία των τεχνητών γαμετών ξεκινά από το 2006, όταν ο Ιάπωνας ερευνητής, Shinya Yamanaka είχε δημιουργήσει κύτταρα ενήλικου ποντικού, για να γίνουν επαγόμενα πολυδύναμα βλαστοκύτταρα (iPSC). Ένα χρόνο αργότερα έδειξε ότι μπορούσε να κάνει το ίδιο και με τα ανθρώπινα κύτταρα. Τα επαγόμενα πολυδύναμα βλαστοκύτταρα (iPSCs) μπορούν να εξελιχθούν σε οποιοδήποτε είδος κυττάρου καθιστώντας τα ανεκτίμητα για τους ερευνητές που μελετούν την ανθρώπινη ανάπτυξη και προέλευση των ασθενειών. (Pontin, J. 2010)

Το 2014 μια ερευνήτρια του Stanford, η Renee Reijo Pera, έκοψε δέρμα από υπογόνιμα αντιβράχια ανδρών, επαναπρογραμματίισε τα κύτταρα του δέρματος σε iPSC και τα μεταμόσχευσε στους όρχεις ποντικών, για να δημιουργήσει ανθρώπινα γενετικά κύτταρα, τους πρωτόγονους πρόδρομους για τα ωάρια και το σπέρμα. (Pontin, J. 2010)

Δύο χρόνια αργότερα, το 2016, ο Mitinori Saitou και ο Katsuhiko Hayashi περιέγραψαν πως έχουν μετατρέψει κύτταρα από την ουρά ενός ποντικού σε iPSC και από εκεί σε ωάρια. Αυτή ήταν η πρώτη φορά που δημιουργήθηκαν τεχνητά ωάρια έξω από το σώμα ενός οργανισμού και με αυτά τα συνθετικά αυγά δημιουργήθηκαν 8 υγιή γόνιμα κουτάβια. (Pontin, J. 2010)

Το 2017, ο Surani Azim ανακοίνωσε ένα κρίσιμο ορόσημο σχετικά με τον κύκλο των 8 εβδομάδων, μετά τον οποίον τα γενετικά κύτταρα ξεκινούν τη διαδικασία μετατροπής σε

γαμέτες. Μόλις τα ενήλικα ανθρώπινα κύτταρα μπορούν να γίνουν γαμέτες, η επεξεργασία των βλαστοκυττάρων θα είναι σχετικά εύκολη. (Pontin, J. 2010)

## **(II) Ιατρική Διάσταση**

Μέσω της αναδυόμενης τεχνολογίας της In Vitro Gametogenesis (IVG), η οποία διαφέρει από την In Vitro Fertilization (IVF), οι επιστήμονες μαθαίνουν πώς να μετατρέπουν τα ενήλικα ανθρώπινα κύτταρα, των οποίων η λήψη γίνεται από τις παρειές ή από το δέρμα των ατόμων που το επιθυμούν, σε τεχνητούς γαμέτες, δηλαδή σε εργαστηριακά ωάρια και σπέρμα, τα οποία μετά το συνδυασμό τους δημιουργούν ένα έμβρυο που εμφυτεύεται στην μήτρα. Έτσι, ακόμη και ενήλικες χωρίς σπέρμα ή ωάρια θα μπορούν να γίνουν βιολογικοί γονείς. (Pontin, J. 2010)

Με τις σύγχρονες τεχνολογίες επεξεργασίας γονιδίων, CRISPR-Cas9, οι επιστήμονες μπορούν να επεμβαίνουν άμεσα στο DNA και να καθιστούσαν σχετικά εύκολη την επιδιόρθωση, την προσθήκη ή την αφαίρεση γονιδίων κατά την IVG, εξαλείφοντας ασθένειες ή προσδίδοντας πλεονεκτήματα στο γονιδίωμα ενός παιδιού.

Η βασική έρευνα για την IVG αναμένεται να είναι τεράστιας επιστημονικής και κοινωνικής αξίας υπό την προϋπόθεση ότι συνυπολογίζονται τα ηθικά, νομικά και κοινωνικά ζητήματα. (Pontin, J. 2010)

### **(1) Ανθρώπινη Γαμετογένεση και Εμβρυογένεση**

Υπάρχουν δύο θεμελιώδεις τύποι κυττάρων, τα σωματικά κύτταρα και τα γεννητικά κύτταρα, τα οποία αποτελούν πολυκύτταρους οργανισμούς. Τα διπλοειδή γεννητικά κύτταρα υφίστανται μειωτικές κυτταρικές διαιρέσεις και δημιουργούν απλοειδείς γαμέτες. Η γαμετογένεση ξεκινά με το σχηματισμό αρχέγονων γεννητικών κυττάρων (PGC) στα έμβρυα και προχωρά διαφορετικά σε αρσενικά και θηλυκά. (Tetsuya, I. et. al. 2017:985)

Η έρευνα για την ανθρώπινη γαμετογένεση και την εμβρυογένεση είναι απαραίτητη για να βελτιώσουμε την κατανόησή μας για την αναπαραγωγή, την εξέλιξη και τις ασθένειες της ανθρώπινης ανάπτυξης. Πρόσφατες μελέτες έχουν δείξει ότι τα εμβρυϊκά βλαστοκύτταρα ποντικού (ESC) και τα επαγόμενα πολυδύναμα βλαστοκύτταρα (iPSCs) μπορούν να διαφοροποιηθούν σε κύτταρα παρόμοια με PGC, τα PGCLCs, τα οποία παράγουν σπέρμα ή

ωοκύτταρα κατά τη μεταμόσχευση ή με την κατάλληλη καλλιέργεια, με σωματικά κύτταρα όρχεων ή ωοθηκών.

Τα ανθρώπινα ESC/iPSCs έχουν προκληθεί επιτυχώς για τη δημιουργία PGCLC, αυξάνοντας τις προοπτικές ότι η ανθρώπινη γαμετογένεση μπορεί μια μέρα να μπορεί να πραγματοποιηθεί *in vitro*. (Tetsuya, I. 2017:985-986)

## **(2) Η Εξέλιξη της Τεχνολογίας της IVG**

### **(2.1) Η αρχική έρευνα της IVG στα ποντίκια**

Οι πρώτες προσπάθειες παραγωγής γαμετών *in vitro* ξεκίνησαν, όπως και πολλές έρευνες, στα ποντίκια. Η αρχική εργασία επικεντρώθηκε στην παραγωγή γαμετών απευθείας από εμβρυϊκές γονάδες ποντικών, αλλά τελικά οι ερευνητές ανέπτυξαν την ικανότητα να αποκτούν γαμέτες από εμβρυϊκά βλαστοκύτταρα ποντικών (ESCs), που προέρχονται από την εσωτερική κυτταρική μάζα της βλαστοκύστης (το γονιμοποιημένο ωάριο ποντικού πέντε ημερών). Τα ESC είναι πολυδύναμα κύτταρα που έχουν την ικανότητα υπό τις κατάλληλες συνθήκες να μπορούν να διαφοροποιηθούν, δηλαδή να εξελιχθούν σε μια σειρά εξειδικευμένων κυτταρικών σειρών και ιστών. Αρχικά, οι επιστήμονες παρήγαγαν γαμέτες από μια τυχαία διαφοροποίηση των ESC, αλλά πιο πρόσφατα ανέπτυξαν μεθόδους για τον έλεγχο της διαδικασίας παραγωγής γαμετών. (Suter, S.M. et.al. 2015:87-89)

Εξίσου σημαντικές ήταν οι εξελίξεις που επιτρέπουν την IVG μέσω των επαγόμενων πολυδύναμων βλαστοκυττάρων (iPSCs), τα οποία, σε αντίθεση με τα ESCs, δεν απαιτούν χρήση εμβρύων. Οι επιστήμονες έχουν τελειοποιήσει τη μεθοδολογία για τον έλεγχο της διαφοροποίησης, ώστε στο μέλλον να μπορεί να παρακαμφθεί η ενδιάμεση επίτευξη διαφορών πολυδύναμων καταστάσεων». (Suter, S.M. et.al 2015:89)

Ένα σημαντικό τεχνικό εμπόδιο που μπόρεσαν να ξεπεράσουν οι ερευνητές ήταν η δυσκολία απόκτησης ωαρίων και σπέρματος από θηλυκά και αρσενικά ποντίκια. Δεδομένου ότι τα θηλυκά στερούνται του χρωμοσώματος Y και ότι τα γεννητικά κύτταρα κατεβαίνουν στην οδό παραγωγής ωαρίων, εκτός εάν τα σήματα από τους όρχεις κατευθύνουν τα κύτταρα να γίνουν σπέρμα, η διαδικασία παραγωγής σπέρματος από θηλυκά είναι πιο περίπλοκη από την παραγωγή ωαρίων από αρσενικά. Ωστόσο, οι επιστήμονες κατάφεραν να αντλήσουν πρωτόγονα σπερματοζώαρια από γυναικεία ανθρώπινα ESCs και τελικά

μπόρεσαν να παράγουν βιώσιμους απογόνους χρησιμοποιώντας in vitro γαμέτες εξίσου από θηλυκά και από αρσενικά ποντίκια. (Suter, S.M. et.al. 2015:89)

Μέχρι στιγμής, δεν έχει επιτευχθεί γονιμοποίηση χρησιμοποιώντας μόνο in vitro γαμέτες, σε αντίθεση με έναν in vitro γαμέτη που γονιμοποιείται με έναν «φυσικά» παραγόμενο γαμέτη. Δεν έχουμε ακόμη πληροφορίες σχετικά με το φαινότυπο των ποντικών που δημιουργούνται με αυτόν τον τρόπο, κάτι που είναι κρίσιμο για την κατανόηση των πιθανών μακροπρόθεσμων επιπτώσεων αυτής της μεθόδου αναπαραγωγής, ενώ η εργασία στους ανθρώπους δεν έχει προχωρήσει στον ίδιο βαθμό. (Suter, S.M. et.al. 2015:89-90)

## **(2.2) Από τα ποντίκια στον άνθρωπο**

Οι ερευνητές άντλησαν το ισοδύναμο των αρχέγονων γεννητικών κυττάρων - κύτταρα με δείκτες ειδικούς για τα ώριμα γεννητικά κύτταρα - από ανθρώπινα ESCs. Η πρόοδος στην έρευνα για τα βλαστοκύτταρα υποδηλώνει ότι η IVG μπορεί να γίνει χωρίς τη χρήση ανθρώπινων εμβρύων. Οι ερευνητές έχουν αποδείξει την ικανότητα να δημιουργούν ESC κύτταρα και επαγόμενα πολυδύναμα κύτταρα (iPSCs), αποδιαφοροποιώντας τα ενήλικα σωματικά κύτταρα και στη συνέχεια διαφοροποιώντας αυτά σε «απλοειδή σπερματογενετικά κύτταρα». (Suter, S.M. et.al. 2015:90)

Μέχρι στιγμής, οι ερευνητές, δεν έχουν πετύχει παρόμοια επιτυχία στη δημιουργία ανθρώπινων ωοκυττάρων, αν και έχουν αποκτήσει κύτταρα που μοιάζουν με ωάρια. Δεδομένου ότι η έρευνα σε ποντίκια έδωσε τόσο σπέρμα όσο και ωοκύτταρα, ωστόσο, είναι πιθανώς απλώς θέμα χρόνου να μπορέσουν να ληφθούν ανθρώπινα ωάρια in vitro.

Η μέχρι στιγμής έρευνα στα ποντίκια αναδεικνύει «ουσιώδεις» ομοιότητες μεταξύ των δύο ειδών και δημιουργεί ισχυρές προσδοκίες ότι η ανθρώπινη IVG θα αποδεικνύεται εξίσου λειτουργική όσον αφορά τη δημιουργία ζωντανών απογόνων.

Μεταξύ των προκλήσεων για την παραγωγή in vitro γαμετών είναι το γεγονός ότι οι γαμέτες διαφέρουν από άλλους τύπους κυττάρων σε κάποια σημεία. Πρώτον, οι γαμέτες περιέχουν το μισό του γονιδιώματος (ένα απλοειδές), το οποίο, όταν το ωάριο γονιμοποιηθεί από το σπέρμα, οδηγεί στη δημιουργία ενός πλήρους γονιδιώματος. Δεύτερον, για να γίνουν πλήρως λειτουργικά τα ωάρια, θα πρέπει να είναι ικανά να υποστούν την μείωση, δηλαδή τη διαδικασία της κυτταρικής διαίρεσης, η οποία διαιρεί το

γονικό κύτταρο και τα διπλοειδή χρωμοσώματα, για να καταλήξουν στο τελικό απλοειδές κύτταρο ή γαμέτη. (Suter, S.M. et.al. 2015:90)

Μολονότι οι ερευνητές μπόρεσαν να δημιουργήσουν γεννητικά κύτταρα *in vitro*, τα οποία φαίνεται να μπορούν να περάσουν από μείωση, αυτά δεν κατάφεραν να κάνουν τη μειωτική διαδικασία να μοιάζει πλήρως με τη φυσιολογική μείωση *in vivo*. Οι γαμέτες έχουν διαφορετικά μοτίβα αποτύπωσης όπου η «μοριακή επισήμανση» των γονιδίων που προκαλείται από τη σύνδεση ομάδων μεθυλίου στα γονίδια (μεθυλίωση) επηρεάζει την έκφραση των γονιδίων. Ένας μικρός αριθμός γονιδίων (περίπου 50 από τα περίπου 30.000 γονίδια που συνθέτουν το ανθρώπινο γονιδίωμα) στα ωάρια και στο σπέρμα έχουν ειδικά μοτίβα αποτύπωσης, τα οποία αντικατοπτρίζουν εάν τα γονίδια έχουν μητρική ή πατρική προέλευση αντίστοιχα. Αυτά τα μοτίβα αποτύπωσης, που παραμένουν στο γονιμοποιημένο ωάριο, σιωπούν την έκφραση της μητρικής ή πατρικής εκδοχής αυτών των 50 γονιδίων, ανάλογα με τη γονική προέλευση, έτσι ώστε μόνο ένα αντίγραφο των γονιδίων να εκφράζεται στο ζυγώτη. Αντίθετα, για το υπόλοιπο - και τη συντριπτική πλειονότητα του γονιδιώματος - εκφράζονται και τα δύο αντίγραφα γονιδίων (μητρικό και πατρικό). (Derek, H.K. et.al. 2010:37-42)

Με δεδομένες αυτές τις διαφορές μεταξύ των σωματικών και των γεννητικών κυττάρων, η επιτυχημένη IVG πρέπει να διαγράψει αποτελεσματικά το μοτίβο αποτύπωσης των σωματικών κυττάρων και να τα «επαναφέρει», ώστε οι «ώριμοι» γαμέτες να ταιριάζουν με το φύλο αυτής της βλαστικής σειράς (πατρικά αποτυπώματα στο σπέρμα και μητρικά αποτυπώματα στα ωάρια). Η κατανόηση αυτών των μοτίβων αποτύπωσης *in vivo* και η προσπάθεια αντιγραφής τους *in vitro* θα είναι μια από τις μεγαλύτερες προκλήσεις για την παραγωγή γαμετών *in vitro*, οι οποίοι θα είναι λειτουργικοί για την αναπαραγωγή και την κανονική ανάπτυξη. (Derek, H.K. et.al. 2010:37-42)

Εάν η IVG γίνει μια ασφαλής και αποτελεσματική μέθοδος ανθρώπινης αναπαραγωγής, η τεχνική αυτή θα περιλαμβάνει τη λήψη από ένα άτομο ενός σωματικού κυττάρου, το οποίο θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή ενός βλαστοκυττάρου από το οποίο θα προέρχονται οι γαμέτες. Μια μέθοδος θα ήταν μέσω της μεταφοράς σωματικών κυττάρων (SCNT), μέσω της οποίας ο πυρήνας ενός σωματικού κυττάρου του ατόμου θα μεταφερόταν σε ένα εκπυρηνωμένο ωάριο (ένα ωάριο του οποίου ο πυρήνας έχει αφαιρεθεί), για να δημιουργηθεί ένα έμβρυο. Μόλις το έμβρυο αυτό φτάσει στο στάδιο της βλαστοκύστης, οι



ανώριμοι γαμέτες, δηλαδή τα αναπτυσσόμενα γεννητικά κύτταρα, θα μπορούν να συλλεχθούν από την εσωτερική κυτταρική μάζα της βλαστοκύστης και να αναπτυχθούν σε ωρίμανση καλλιέργειας. Εναλλακτικά, τα σωματικά κύτταρα θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία επαγόμενων πολυδύναμων βλαστοκυττάρων (iPSC), από τα οποία θα μπορούσαν να προέλθουν γαμέτες. (Derek, H.K. et.al. 2010:37-42)

Καθώς οι επιστήμονες κατανοούν καλύτερα και βελτιώνουν τις διαδικασίες της αποδιαφοροποίησης και της διαφοροποίησης των γαμετών, πλησιάζει την ικανότητα παραγωγής ενός ωαρίου ή σπερματοζωαρίου από ένα σωματικό κύτταρο. Σε εκείνο το σημείο, η IVG θα απέφευγε εντελώς τις ανησυχίες σχετικά με την έρευνα που χρησιμοποιεί έμβρυα και θα εξορθολόγιζε ουσιαστικά τη διαδικασία. (Derek, H.K. et.al. 2010:37-42)

# Κεφάλαιο 3

## Πεδία Εφαρμογής και Αναμενόμενα Αποτελέσματα της IVG

Στο κεφάλαιο αυτό θα εξεταστούν (I) τα πεδία εφαρμογής της IVG και συγκεκριμένα οι πιθανές χρήσεις αυτής για την υπέρβαση των ιατρικών αλλά και των κοινωνικών εμποδίων, καθώς και (II) τα αναμενόμενα αποτελέσματα της IVG και ειδικότερα η τελειοποίηση της αναπαραγωγής αλλά και η διευκόλυνση του σχεδιασμού απογόνων.

Η IVG έχει πολλαπλές πιθανές εφαρμογές, πέρα από τη μονογονεϊκή αναπαραγωγή. Καταρχάς, η IVG μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ερευνητικούς σκοπούς, συμπεριλαμβανομένης της ανάλυσης της διαφοροποίησης των ESC γαμετών, της γαμετογένεσης, της αδρανοποίησης του χρωμοσώματος X, της γονιμοποίησης, της πρώιμης εμβρυϊκής ανάπτυξης, των όγκων των γεννητικών κυττάρων και της αποτύπωσης. (Suter, S.M. et. al. 2015:91-92)

Δημιουργώντας διαφοροποιημένα κύτταρα και γραμμές ιστών με διαφορετικές γενετικές μεταλλάξεις, οι ερευνητές μπορούν να κατανοήσουν καλύτερα τη γενετική ασθένεια και να δοκιμάσουν πιθανές φαρμακευτικές θεραπείες. Οι *in vitro* γαμέτες έχουν επίσης πιθανή εφαρμογή στη θεραπευτική κλωνοποίηση επιτρέποντας έτσι την ευκολότερη δημιουργία αυτόλογων γαμετών ESC, οι οποίοι θα μπορούσαν να διαφοροποιηθούν σε ιστούς που χρειάζονται για μεταμόσχευση. (Suter, S.M. et. al. 2015:92)

Ωστόσο, οι αναπαραγωγικές χρήσεις της IVG αποσκοπούν να βοηθηθούν άτομα που δεν μπορούν να συλλάβουν φυσικά παιδιά, να αναπαραχθούν όπως και άτομα που δεν έχουν κάποια συντροφική επαφή ή είναι του ίδιου φύλου. Επιπλέον, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την IVG ως εργαλείο για να προσπαθήσουμε να αποκτήσουμε παιδιά όσο το δυνατόν πιο υγιή, ή ακόμα και όσο πιο «ταιριαστά», χρησιμοποιώντας νέες τεχνικές προγεννητικής επιλογής. (Suter, S.M. et. al. 2015:92)

## **(I)Τα Πεδία Εφαρμογής της IVG**

### **(1) IVG για Υπέρβαση Ιατρικών Εμποδίων**

Η λιγότερο αμφιλεγόμενη από τις πιθανές αναπαραγωγικές χρήσεις της IVG θα ήταν για τα άτομα που λόγω μιας ασθένειας του αναπαραγωγικού συστήματος δεν είναι σε θέση να συλλάβουν παιδιά. Τα άτομα αυτά μπορεί να έχουν κατεστραμμένες γονάδες ή να μην μπορούν να παράγουν γαμέτες λόγω τραυματισμού, χειρουργικής επέμβασης ή θεραπειών για τον καρκίνο. Οι γυναίκες οι οποίες εισήλθαν στην εμμηνόπαυση πρόωρα θα εμπίπτουν επίσης σε αυτήν την κατηγορία, όπως και εκείνες που έχουν υποστεί ακούσια στείρωση. Επιπλέον, υπάρχουν ομάδες που δεν μπορούν να συλλάβουν λόγω φυσικών περιορισμών, χωρίς η αδυναμία σύλληψης να είναι αποτέλεσμα ασθένειας του αναπαραγωγικού συστήματος, όπως οι μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες ή τα προεμμηναρχικά κορίτσια. Αν υποθέσουμε ότι η IVG έχει προχωρήσει αρκετά, αυτά τα άτομα θα μπορούσαν πράγματι να αναπαραχθούν, λαμβάνοντας γαμέτες από βλαστοκύτταρα, τα οποία είτε αντλούνται απευθείας από τα σωματικά τους κύτταρα είτε από έμβρυα που δημιουργούνται από τα σωματικά τους κύτταρα χρησιμοποιώντας την δημιουργία ενός ατόμου μέσω της πυρηνικής μεταφοράς σωματικών κυττάρων – Somatic Cell Nuclear Transfer – SCNT. Οι διαφορές μεταξύ των ιατρικά υπογόνιμων ατόμων και αυτής της ομάδας ατόμων είναι σημαντικές και παρέχουν ισχυρούς λόγους, για να αντιμετωπίζεται η δεύτερη ομάδα διαφορετικά από την πρώτη. (Suter, S.M. et. al. 2015:92-93)

Από την άλλη πλευρά, υπάρχει μια άλλη κατηγορία υπογόνιμων ατόμων που μπορούν να αναπαραχθούν βιολογικά, αλλά δε βρίσκονται σε κοινωνική κατάσταση η οποία να τους επιτρέπει να προσφύγουν στις ARTs. Αυτή η κατηγορία περιλαμβάνει ζευγάρια του ιδίου φύλου, τα οποία προς το παρόν πρέπει να βασίζονται στις μεθόδους τεχνητής αναπαραγωγής ARTs, για να αποκτήσουν βιολογικά ένα παιδί. Για παράδειγμα, οι ομοφυλόφιλες γυναίκες μπορούν να χρησιμοποιούν την τεχνητή γονιμοποίηση και οι ομοφυλόφιλοι άνδρες μπορούν να χρησιμοποιήσουν την εξωσωματική γονιμοποίηση (IVF) με δότρια ωαρίου και παρένθετη μήτρα - μητέρα. Ομοίως, τα άγαμα - μοναχικά άτομα που δεν επιθυμούν να αναπαραχθούν μέσω σεξουαλικής σχέσης μπορούν να βασιστούν στις ίδιες τεχνολογίες, για να αποκτήσουν παιδιά που συνδέονται μαζί τους γενετικά. Τέλος, αν και ποτέ δεν περιγράφηκε ως μορφή υπογονιμότητας, μπορεί κανείς να συμπεριλάβει

ομάδες μεγαλύτερες από δύο άτομα, οι οποίες δεν μπορούν, με τις τρέχουσες μορφές ART, να αναπαραχθούν όλες μαζί («multiplex» parenting). (Suter, S.M. et. al. 2015:93-94)

Για την αντιμετώπιση της υπογονιμότητας σε άτομα των οποίων οι κοινωνικές καταστάσεις εμποδίζουν τη σύλληψη, οι ARTs απαιτούν επί του παρόντος τη χρήση γενετικού υλικού από τρίτους δότες ωαρίων ή σπέρματος. Αυτοί οι δότες άλλοτε συνδέονται με το άτομο ή τα άτομα που επιδιώκουν να τεκνοποιήσουν, δηλαδή τους κοινωνικούς γονείς και άλλοτε μπορεί να είναι φίλοι ή γνωστοί που έχουν συμφωνήσει να παρέχουν γενετικό υλικό, εφόσον βέβαια η νομοθεσία το επιτρέπει. (Suter, S.M. et. al. 2015:93-94)

Σε αντίθεση με άλλες τεχνικές ART, όπως η εξωσωματική γονιμοποίηση και η δωρεά γαμετών, η IVG επιτρέπει σε αυτά τα άτομα (καθώς και σε ζευγάρια δύο φύλων, με τουλάχιστον ένα μέλος που δεν μπορεί να παράγει γαμέτες) να έχουν παιδιά που συνδέονται μαζί τους με βιολογική συγγένεια χωρίς να καταφεύγουν σε δότες γαμετών.

Η IVG θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί λ.χ. για να επιτρέψει σε ένα μέλος ενός ομόφυλου ζευγαριού να παραγάγει έναν γαμέτη του αντίθετου φύλου από τα κύτταρα του, δηλαδή να έχουμε ωάρια από άνδρες και σπέρμα από γυναίκες. Αυτός ο γαμέτης σε συνδυασμό με έναν «φυσικά» προερχόμενο γαμέτη από το άλλο μέλος του ζευγαριού θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή εμβρύου. Έτσι, το παιδί που θα γεννιόταν θα μοιραζόταν το 50% του γονιδιώματος του με κάθε μέλος του ζευγαριού. (Suter, S.M. et. al. 2015:93-94)

Για τα ομόφυλα ζευγάρια μια παρένθετη μητέρα θα εξακολουθούσε ασφαλώς να είναι απαραίτητη (εκτός εάν η τεχνητή μήτρα γίνει μια βιώσιμη επιλογή), για να κυοφορήσει το έμβρυο. (Suter, S.M. et. al. 2015:93-94)

Για τα ζευγάρια ομόφυλων γυναικών, οποιοδήποτε μέλος θα μπορούσε να εμφυτεύσει το έμβρυο στη δική του μήτρα, ώστε να μπορέσει να ολοκληρώσει την εγκυμοσύνη, αποφεύγοντας εντελώς την ανάγκη να βασίζονται σε άτομα εκτός της σχέσης τους, για να βοηθήσουν στην αναπαραγωγή τους. (Suter, S.M. et. al. 2015:93-94)

Στα ετερόφυλα ζευγάρια όπου κανένα μέλος δεν μπορεί να παρέχει γαμέτες η IVG θα τους επέτρεπε επίσης να αναπαραχθούν, χωρίς να βασίζονται στη δωρεά γαμετών. (Suter, S.M. et. al. 2015:93-94)

Τα μοναχικά άτομα θα μπορούσαν θεωρητικά να χρησιμοποιούν την IVG για αναπαραγωγή, χωρίς να εξαρτώνται από έναν σύντροφο ή από τη δωρεά γαμετών και αυτό ονομάζεται «solo IVG». (Suter, S.M. et. al. 2015:93-94)

Ακριβώς όπως με την IVG σε ομόφυλα ζευγάρια είτε ανδρών είτε γυναικών αυτή η τεχνική θα απαιτούσε, η IVG να διασφαλίζει την ικανότητα δημιουργίας γαμετών του αντίθετου φύλου. Με απλά λόγια, μέσω της IVG ένα άτομο θα είχε στη διάθεση του τον αντίθετο γαμέτη (αρσενικό ή θηλυκό), για να το χρησιμοποιήσει με το φυσικά προερχόμενο από τον ίδιο γαμέτη του για τη δημιουργία ενός εμβρύου. Το έμβρυο θα μπορούσε να εμφυτευθεί σε ένα θηλυκό ή στην περίπτωση ενός ομόφυλου ζευγαριού ανδρών σε παρένθετη μήτρα - μητέρα. Αναμφισβήτητα, αυτή η χρήση της IVG εγείρει σημαντικά μεγαλύτερες επιστημονικές προκλήσεις και προκλήσεις ασφαλείας, επειδή όλο το γενετικό υλικό θα προέρχεται από ένα και μόνο γονιδίωμα. (Suter, S.M. et. al. 2015:94)

Τέλος, τα άτομα που θέλουν να αναπαραχθούν ως μέρος μιας ομάδας περισσότερων από δύο ατόμων θα μπορούσαν ενδεχομένως να χρησιμοποιήσουν την IVG, για να δημιουργήσουν παιδιά τα οποία θα σχετίζονται γενετικά με όλους. (Suter, S.M. et. al. 2015:94)

## **(2) IVG για Υπέρβαση Κοινωνικών Εμποδίων**

Πολύ συχνά εκφράζεται η άποψη ότι η χρήση των ARTs γενικά είναι προβληματική, όταν αυτές χρησιμοποιούνται από ομόφυλα ζευγάρια ή μοναχικά άτομα. Ωστόσο, τέτοιες συμπεριφορές είναι απαρχαιωμένες και αντίθετες με τους κοινωνικούς κανόνες και νόμους, όπως αποδεικνύεται και από την αναγνώριση από το Ανώτατο Δικαστήριο των Η.Π.Α. του συνταγματικού δικαιώματος των ομόφυλων ζευγαριών να παντρεύονται και από το γεγονός ότι η πλειονότητα των πολιτειών στην Αμερική, επιτρέπει σε ομόφυλους άντρες και ομόφυλες γυναίκες να υιοθετούν. Εξάλλου αρκετές έννομες τάξεις κατοχυρώνουν το δικαίωμα των μοναχικών ατόμων να χρησιμοποιούν τις ARTs και να είναι ο μόνος νόμιμος γονέας του παιδιού. (Suter, S.M. et. al. 2015:96)

Εξάλλου, η αρχή της ισότητας απαιτεί οι μοναχικοί άντρες και γυναίκες αλλά και τα ομόφυλα ζευγάρια να έχουν πρόσβαση στις ARTs γενικά, δεδομένου ότι, όπως και τα γόνιμα ετερόφυλα ζευγάρια, αντιμετωπίζουν ένα εμπόδιο, μολονότι κοινωνικό και όχι σωματικό, σε κάτι τόσο σημαντικό και προσωπικό όπως η τεκνοποίηση. (Suter, S.M. et. al. 2015:96-97) Άλλωστε ορισμένα ετερόφυλα ζευγάρια, μπορεί να αντιμετωπίζουν και κοινωνικά εμπόδια στην αναπαραγωγή, εάν η υπογονιμότητα τους είναι αποτέλεσμα του συγκεκριμένου

συνδυασμού ατόμων, δηλαδή της κοινωνικής συνθήκης επιλογής συγκεκριμένου συντρόφου. (Suter, S.M. et. al. 2015:97)

Εφόσον επιτρέψουμε τη μη συνουσιακή αναπαραγωγή σε υπογόνιμα ετερόφυλα ζευγάρια, δεν υπάρχει κανένας λόγος για να μην την επιτρέπει σε ομοφυλόφιλους άντρες, ομοφυλόφιλες γυναίκες ή μοναχικά άτομα. Τα ομόφυλα ζευγάρια τα οποία δεν μπορούν να γεννήσουν παιδιά που σχετίζονται γενετικά και με τους δύο γονείς χωρίς τη μέθοδο της IVG, αντιμετωπίζουν ακριβώς την ίδια πρόκληση με τα υπογόνιμα ετερόφυλα ζευγάρια που δεν μπορούν να παράγουν γαμέτες. Ο τρόπος με τον οποίο η solo IVG διαφέρει από τη «φυσική» αναπαραγωγή εγείρει ορισμένες εύλογες ανησυχίες κυρίως ως προς την ικανότητα του ατόμου να μεγαλώσει μόνο του ένα παιδί αφού από την αρχή της πορείας της ζωής θα στερείται βιολογικά τον ένα γονέα, εφόσον μόνο ένα άτομο θα συμμετέχει στην γονιμοποίηση. (Suter, S.M. et. al. 2015:97)

### **(2.1) Ετερόφυλα και Ομόφυλα ζευγάρια**

Η διάκριση μεταξύ ομόφυλων και ετερόφυλων ζευγαριών τα οποία χρησιμοποιούν τις ARTs δεν παρέχει πειστική δικαιολογία για το αν οι ARTs θα πρέπει να είναι διαθέσιμες σε ομόφυλα ζευγάρια. Επί του παρόντος, είναι βιολογικά αδύνατο για οποιοδήποτε ομόφυλο ζευγάρι να αποκτήσει ένα παιδί που να σχετίζεται βιολογικά και με τα δύο μέλη του. Είναι όμως ομοίως αδύνατο και για ένα ετερόφυλο ζευγάρι, εάν το ένα ή και τα δύο μέλη του δεν μπορούν να παρέχουν γαμέτες. Και στις δύο περιπτώσεις, τα ζευγάρια έχουν ως μόνη επιλογή να χρησιμοποιήσουν δότες γαμετών ή να υιοθετήσουν. Επιτρέποντας λοιπόν σε κάθε μέλος τέτοιων ζευγαριών να συνεισφέρει γενετικό υλικό, η IVG οδηγεί σε αναπαραγωγή με τρόπο παρόμοιο με τα γόνιμα ετερόφυλα ζευγάρια, μολονότι βέβαια μέχρι να γίνουν διαθέσιμες οι τεχνητές μήτρες, τα ομόφυλα ζευγάρια θα εξακολουθούν να χρειάζονται μία παρένθετη μητέρα. (Suter, S.M. et. al. 2015:101-103)

Η IVG αποκαθιστά την αρχή της ισότητας σε σχέση με τις άλλες ARTs. Πολλά ομόφυλα ζευγάρια έχουν δημιουργήσει οικογένειες που στηρίζονται σε ένα συνδυασμό κοινωνικο-συναισθηματικών και όχι των βιολογικών δεσμών. Αυτές οι οικογένειες μπορεί να περιλαμβάνουν πολλαπλά είδη βιολογικών συνδέσεων και μερικά παιδιά μπορεί να σχετίζονται βιολογικά μόνο με τον έναν κοινωνικό γονέα, άλλα παιδιά με τον άλλον κοινωνικό γονέα και άλλα με κανέναν από τους δύο κοινωνικούς γονείς. Σύμφωνα με

κάποιους συγγραφείς αυτό από μόνο του θέτει ένα θέμα ανισότητας. (Suter, S.M. et. al. 2015:104)

Οι οικογένειες που δημιουργούνται από ομόφυλα ζευγάρια (ή, εν προκειμένω, υπογόνιμα ζευγάρια δύο φύλων που βασίζονται σε γαμέτες δότες) δεν έχουν τις ίδιες δυνατότητες με τις οικογένειες που μπορούν να δημιουργήσουν τα ετερόφυλα (γόνιμα) ζευγάρια. Αντί να επιτρέψει σε ευρύτερες έννοιες της συγγένειας να διαμορφώσουν κοινωνικούς κανόνες, η IVG μπορεί να ευνοήσει μια βιολογική σύνδεση μεταξύ γονέα και παιδιού και να γίνει μια ακόμη τεχνολογική λύση στην πολυπύθητη επιδίωξη δημιουργίας γενετικών δεσμών μέσα στις οικογένειες. Δεδομένου μάλιστα ότι ορισμένα μέλη της κοινωνίας εκτιμούν έντονα τις γενετικές συνδέσεις μεταξύ γονέα και παιδιού, όπως αποδεικνύεται από τη ζήτηση συγκεκριμένων μεθόδων ARTs, είναι εύκολο να φανταστεί κανείς πόσο πιο σημαντική μπορεί να είναι αυτή η γενετική σύνδεση σε ορισμένα ζευγάρια του ίδιου φύλου που δεν μπορούν να παράγουν γαμέτες. (Suter, S.M. et. al. 2015:104-105)

Σε σύγκριση με τις εναλλακτικές επιλογές οικοδόμησης μιας οικογένειας που είναι διαθέσιμες επί του παρόντος σε ζευγάρια του ίδιου φύλου, η IVG είναι μοναδική, καθώς θα μπορούσε να επιτρέψει και στους δύο συντρόφους να είναι οι γενετικοί γονείς του παιδιού που θα γεννηθεί. Αυτό το όφελος θα ισχύει τόσο για ζευγάρια ανδρών όσο και για ζευγάρια γυναικών του ίδιου φύλου. (Notini, L. et. al. 2018:125)

## **(2.2) Μοναχικά άτομα (Solo IVG)**

Η πιο νέα πιθανή κλινική εφαρμογή της IVG είναι ότι θα επιτρέπει την ατομική αναπαραγωγή και αυτό είναι θεωρητικά δυνατό, εφόσον παράγονται τόσο οι αρσενικοί όσο και οι θηλυκοί γαμέτες από ένα άτομο. Αυτοί οι γαμέτες θα μπορούσαν να συνδυαστούν *in vitro*, χρησιμοποιώντας τεχνολογίες εξωσωματικής γονιμοποίησης. Τα θηλυκά άτομα με λειτουργική μήτρα θα μπορούσαν να κυοφορήσουν μόνα τους το παιδί, ενώ τα αρσενικά άτομα θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν μια παρένθετη μητέρα. (Notini, L. et. al. 2018:125)

Η μονογονεϊκή αναπαραγωγή (solo IVG) είναι μια συνηθισμένη μορφή αναπαραγωγής στη φύση, η οποία βασίζεται στη διαδικασία της μίτωσης, όπου ένα μεμονωμένο κύτταρο παράγει γενετικά πανομοιότυπα αντίγραφα του εαυτού του (κλώνους). Η μέθοδος της IVG θα καταστήσει δυνατή μια νέα μορφή μεμονωμένης αναπαραγωγής, η οποία βασίζεται στη

διαδικασία της μείωσης και όχι στη διαδικασία της μίτωσης. Η μείωση περιλαμβάνει έναν ανασυνδυασμό του γενετικού υλικού σε κάθε κύτταρο, παράγοντας έτσι γενετικά διακριτούς γαμέτες, οι οποίοι γαμέτες αν συνδυαστούν μεταξύ τους, θα δίνουν γενετικά διακριτά έμβρυα και όχι κλώνους. (Notini, L. 2018:125)

Ενώ τα μοναχικά άτομα μπορούν επί του παρόντος να αναπαράγονται με δότες γαμετών, στο μέλλον μερικοί μπορεί να επιλέγουν τη solo IVG, για να αποφύγουν την εξάρτηση από τη δωρεά γαμετών. Πιο συγκεκριμένα, τα μοναχικά άτομα θα μπορούν να χρησιμοποιούν την IVG, για να δημιουργήσουν γαμέτες που θα συμπλήρωναν τους φυσικά παραγόμενους γαμέτες τους. Για παράδειγμα, μια ανύπαντρη γυναίκα ή ένας ανύπαντρος άνδρας θα χρησιμοποιούν την τεχνολογία IVG, για να παράξουν, αντίστοιχα, τον αρσενικό ή το θηλυκό γαμέτη. Χρησιμοποιώντας τη μέθοδο της εξωσωματικής γονιμοποίησης (IVF), τα ωάρια της μοναχικής γυναίκας θα γονιμοποιούνται με σπέρμα που θα προέρχεται από την IVG ή το σπέρμα του μοναχικού άνδρα θα γονιμοποιεί τα ωάρια που προέρχονται από την μέθοδο της IVG. Ο ανύπαντρος άνδρας, ωστόσο, θα χρειάζεται τη βοήθεια μιας παρένθετης μητέρας, για να κυοφορήσει και να γεννήσει το παιδί, ενώ η ανύπαντρη γυναίκα χωρίς φυσικά εμπόδια, θα μπορούσε να κυοφορήσει η ίδια το παιδί. (Suter, S.M. et. al. 2015:106-110)

Υπάρχει όμως κάτι ορατά διαφορετικό σχετικά με την solo IVG γιατί όχι μόνο παρακάμπτει τη δωρεά γαμετών, αλλά αυτή εξαλείφει εντελώς την ανάγκη για ένα δεύτερο άτομο, την κυοφόρο, με το οποίο κανείς θα αναπαράγεται γενετικά. Έτσι, η solo IVG θα συνιστά ένα υποκατάστατο για τους ανύπαντρους άνδρες αλλά και για τις ανύπαντρες γυναίκες που δεν θα μπορούν ή θα επιλέξουν να μην κυοφορήσουν. (Suter, S.M. et. al. 2015:106-110)

Αυτή η ικανότητα αναπαραγωγής χωρίς τη χρήση γεννητικού υλικού κάποιου άλλου μοιάζει με κλωνοποίηση, η οποία ως γνωστό προκαλεί εύλογες ανησυχίες για τα υποκείμενα κίνητρα τέτοιων χρήσεων των ARTs. Ανησυχίες ιδίως εκφράζονται για την «αφύσικότητά» της μεθόδου, καθώς, σύμφωνα με ορισμένες πλευρές αυτή μπορεί να μην αποτελεί καν αναπαραγωγή.

Το ενδιαφέρον για την solo IVG φαίνεται να είναι λιγότερο για την προσπάθεια αναπαραγωγής γενετικά και περισσότερο για την αποφυγή της εμπλοκής άλλων στην αναπαραγωγική διαδικασία. (Suter, S.M. et. al. 2015:106-110)



Η solo IVG είναι μοναδική. Ενώ η χρήση της IVG από ομόφυλα ή υπογόνιμα ετερόφυλα ζευγάρια να υποκινείται από την επιθυμία να αποφευχθεί η χρήση δοτών γαμετών, η solo IVG (ανεξάρτητα από το αν εμπλέκονται υποκατάστατα ή όχι) κυριολεκτικά στερεί από το παιδί ένα δεύτερο γενετικό γονέα. Παρόλο που πολλά παιδιά γεννιούνται και μεγαλώνουν από μονογονείς και με παραδοσιακή IVF ένα άλλο άτομο συνέβαλε γενετικά στην ύπαρξή τους σε αντίθεση με το παιδί που γεννιέται μέσω της IVG, το οποίο στερείται της κληρονομιάς δύο γονέων. (Sparrow,R. 2006:308-318)

Υπάρχει μία αξιοσημείωτη διαφορά μεταξύ της solo IVG και των άλλων μεθόδων ARTs. Η solo IVG όχι μόνο διαφέρει από τη «φυσική» αναπαραγωγή, αλλά προκαλεί (όπως συμβαίνει και με την κλωνοποίηση) τον τρόπο με τον οποίο κατανοούμε την αναπαραγωγή. Οι τρέχουσες μορφές ARTs μιμούνται τη φυσική αναπαραγωγή, ενώνοντας γαμέτες (δύο απλοειδή) από δύο διαφορετικά άτομα (και δύο εντελώς διαφορετικά γονιδιώματα), για να δημιουργήσουν ένα παιδί. Έτσι, η θέση και ο τρόπος γονιμοποίησης μπορεί να διαφέρουν αλλά η διαδικασία είναι ουσιαστικά η ίδια. Η solo IVG (όπως και η κλωνοποίηση) είναι αναπαραγωγή από ένα μόνο γονιδίωμα. Η αναπαραγωγή με αυτόν τον τρόπο προβληματίζει πολλούς ανθρώπους λόγω της σημαντικής απόκλισης από την αναπαραγωγή ως διαδικασίας που συμβαίνει μεταξύ δύο ατόμων. Ακόμα κι αν χρησιμοποιηθεί υποκατάστατη κύηση, η αναπαραγωγή, δηλαδή η συγκέντρωση του γενετικού υλικού για τη δημιουργία ενός παιδιού, περιλαμβάνει μόνο ένα άτομο και αυτό εγείρει δύσκολα γονικά ερωτήματα και μας αναγκάζει να αγωνιζόμαστε να βρούμε τρόπο για να περιγράψουμε τις σχέσεις που προκύπτουν. (Sparrow,R. 2006:308-318)

Η διαφοροποίηση μεταξύ IVG και IVF γίνεται εμφανέστερη, αν αναλογιστεί κανείς την περίπτωση των ομόφυλων ζευγαριών. Τα ομόφυλα ζευγάρια που αναπαράγονται με την τεχνολογία της IVG και τα δύο μέλη θα είναι γενετικοί αλλά και κοινωνικοί γονείς του παιδιού. Ακόμα λοιπόν και εδώ, η αναπαραγωγή παραμένει συνεπής με την ιδέα δύο ατόμων να συγκεντρώνουν το μισό από κάθε γονιδίωμα τους, για να δημιουργήσουν ένα τρίτο πρόσωπο. Η αδυναμία να τους ονομάσουμε «μαμά και μπαμπά» δεν αναιρεί το γεγονός ότι υπάρχουν δύο γενετικοί γονείς. (Sparrow,R. 2006:308-318)

Η solo IVG δημιουργεί πιο περίπλοκη γενετική σχέση ακόμα και από την κλωνοποίηση. Με την solo IVG και την κλωνοποίηση το παιδί δεν κληρονομεί το 50% του γονιδιώματος των γονιών του. Το κλωνοποιημένο παιδί, μοιράζεται ουσιαστικά το 100% του

γονιδιώματος του με τον γεννήτορα. Το παιδί που θα προκύψει δε θα είναι γενετικά πανομοιότυπο με το μοναχικό άτομο. Αντίθετα, σχεδόν κάθε αλληλόμορφο που θα κληρονομήσει το παιδί θα είναι ένα αλληλόμορφο που έχει το μοναχικό άτομο, αλλά η σύνθεση των αλληλόμορφων του παιδιού θα είναι διαφορετική. Σύμφωνα με την κατανόησή μας για τη γενετική καταγωγή, όπου το παιδί κληρονομεί το 50% του γονιδιώματος του γονέα, ο μονογονέας δεν θα ήταν ο γενετικός γονέας. Σε αντίθεση με το κλωνοποιημένο παιδί, για το οποίο οι γονείς του δότη είναι γενετικοί γονείς (επειδή το παιδί μοιράζεται το 50% του γονιδιώματος του μαζί τους), το παιδί που γεννήθηκε με την solo IVG δε θα έχει γενετικό γονέα. (Sparrow,R. 2006:308-318)

Θα μπορούσε κανείς να υποστηρίξει ότι στις περιπτώσεις στις οποίες εμπλέκεται ένα υποκατάστατο κύησης — για τον ανύπαντρο άνδρα ή για την ανύπαντρη γυναίκα που δεν μπορεί ή επιλέγει να μην φέρει την εγκυμοσύνη— οι ανησυχίες σχετικά με την αυτονομία θα μειωνόταν. Εξάλλου, το παιδί θα είχε έναν βιολογικό γονέα μέσω της παρένθετης κύησης. (Sparrow,R. 2006:308-318)

Αν και υπάρχει κάποια διάκριση μεταξύ αυτής της περίπτωσης και της περίπτωσης στην οποία η ανύπαντρη γυναίκα είναι ο μοναδικός παράγοντας στην τεκνοποίηση, η σχεσιακή σύνδεση εξακολουθεί να είναι αρκετά λεπτή, ειδικά εάν η υποκατάστατη δεν προορίζεται και δεν παίζει κανένα ρόλο στην ανατροφή του παιδιού. Ενώ μπορεί να παρέχει κάποιες περιβαλλοντικές επιρροές στη μήτρα, δεν προσφέρει ούτε γενετικό υλικό ούτε ανατροφή, μόνο μερικούς μήνες βιολογικής σύνδεσης, η οποία δεν ξεπερνά ότι χάνεται στο παιδί μέσω αυτού του τρόπου αναπαραγωγής. (Sparrow,R. 2006:308-318)

Μια πρόσθετη ανησυχία σχετικά με το «αφύσικο» της solo IVG έχει να κάνει με το γεγονός ότι η διαδικασία εξαλείφει τα εξελικτικά οφέλη και τα οφέλη για την υγεία της «φυσικής» αναπαραγωγής, η οποία ανακατατάσσει και διαιρεί δύο διαφορετικά γονιδιώματα κατά τη διάρκεια της μείωσης, φέρνοντας τα απλοειδή κύτταρα μαζί για να σχηματίσουν νέα γονιδιώματα. Μια τέτοια αναδιάταξη προάγει τη γενετική ποικιλότητα, η οποία από εξελικτική άποψη, είναι επωφελής και δημιουργεί διάφορους γενετικούς συνδυασμούς, ορισμένοι εκ των οποίων μπορεί να είναι βέλτιστοι για την αντιμετώπιση πιθανών περιβαλλοντικών προκλήσεων. (Suter, S.M. et. al. 2015:106-110)

Πιο σημαντικό, ωστόσο, είναι ότι η solo IVG αυξάνει την πιθανότητα ομοζυγωτίας για υπολειπόμενα γονίδια, συμβάλλοντας σε μεγαλύτερο κίνδυνο ασθένειας και αναπηρίας. Με

άλλα λόγια, επειδή ο καθένας από εμάς φέρει περίπου 400 μεταλλάξεις, τουλάχιστον μερικές από τις οποίες σχετίζονται με ασθένεια, η αναπαραγωγή μόνο από ένα γονιδίωμα αυξάνει σημαντικά τον κίνδυνο μετάδοσης δύο αντιγράφων υπολειπόμενων μεταλλάξεων (Suter, S.M. et. al. 2015:106-110)

Ο κίνδυνος της solo IVG θα ήταν ακόμη μεγαλύτερος από ό,τι με την κλωνοποίηση, επειδή θα περιλάμβανε αναδιάταξη των γενετικών συνδυασμών του γονιδιώματος ενός μόνο ατόμου μέσω της μείωσης, αυξάνοντας έτσι την πιθανότητα μετατροπής ετερόζυγων μεταλλάξεων στο άτομο σε ομόζυγες μεταλλάξεις στο έμβryo. Αυτός ο κίνδυνος είναι μια ακραία εκδοχή των κινδύνων που σχετίζονται με τη συγγένεια, όταν η αναπαραγωγή μεταξύ των ατόμων που μοιράζονται ένα ποσοστό του γονιδιώματος τους όπως αδέρφια ή ξαδέρφια, αυξάνει την πιθανότητα ομοζυγωτίας για υπολειπόμενες μεταλλάξεις. Ενώ η IVG θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με την PGD για τον έλεγχο της ομοζυγωτίας, αυτό δεν θα μείωνε πλήρως τους κινδύνους. Συχνά οι υπολειπόμενες μεταλλάξεις δεν θα ήταν γνωστές εκ των προτέρων, περιορίζοντας την χρησιμότητα της PGD. (Suter, S.M. et. al. 2015:106-110)

Καθώς αποκτούμε περισσότερες γνώσεις για διάφορες γενετικές μεταλλάξεις, η ικανότητά μας να ανιχνεύουμε τις υπολειπόμενες μεταλλάξεις που δεν είχαν ταυτοποιηθεί προηγουμένως μπορεί να είναι πιο γόνιμη.

Ωστόσο, η καινοτομία της solo IVG και οι δυσκολίες που παρουσιάζει στην εννοιολόγηση των σχέσεων που προκύπτουν δεν είναι από μόνες τους λόγοι, για να καταδικάσουμε τη solo IVG. (Suter, S.M. et. al. 2015:106-110)

### **(2.3) Τρανσέξουαλ, Μετεμμηνοπαυσιακή, Προεφηβική και Μεταθανάτια αναπαραγωγή**

Η έλευση των νέων τεχνολογιών αναπαραγωγής συχνά συνοδεύεται από ρητούς ή σιωπηρούς φόβους ότι αυτές οι νέες τεχνικές θα υπονομεύουν την παραδοσιακή κατανόηση της γονεϊκότητας και της οικογένειας. Η ανησυχία αυτή αφορά και την IVG. Εάν με την επαναφορά και τη διαφοροποίηση των σωματικών κυττάρων θα μπορούσαν να ληφθούν γαμέτες, σχεδόν όλοι θα μπορούσαν να παράγουν γαμέτες και να έχουν γενετικά συγγενείς απογόνους, ανεξάρτητα από την αναπαραγωγική ηλικία ή άλλους βιολογικούς περιορισμούς. (Segers, S. et. al. 2017:302-303)

Εκτός από τις εφαρμογές σε υπογόνιμα άτομα αναπαραγωγικής ηλικίας και τα σενάρια του ίδιου φύλου και πολλαπλών γενετικών γονέων που συζητήθηκαν παραπάνω, η IVG ειδικά για το άτομο θα επέτρεπε την κοινή γενετική γονεϊκότητα για τρανσέξουαλ άτομα, τη δημιουργία ωαρίων για (μετα)εμμηνόπαυσιακές γυναίκες, τη δημιουργία γαμετών για τα προεφηβικά παιδιά αλλά και τη δημιουργία γαμετών από νεκρούς ανθρώπους. Αν και αυτό θα μπορούσε πράγματι να υποσκάψει τις παραδοσιακές έννοιες της γονεϊκότητας, αυτό από μόνο του δεν αποτελεί λόγο για ηθική σύγχυση. Με άλλες λέξεις το να είναι κανείς συνηθισμένος σε μια συγκεκριμένη αντίληψη της γονεϊκότητας/αναπαραγωγής δεν προδικάζει από μόνο του αν αυτή η αντίληψη είναι καλή ή καλύτερη από άλλες αντιλήψεις γονεϊκότητας/αναπαραγωγής. (Segers, S. et. al. 2017:302-303)

Όσο περισσότερο οι εφαρμογές της IVG αποκλίνουν από το κλασικό παράδειγμα της ανθρώπινης αναπαραγωγής, τόσο περισσότερες ηθικές διαμάχες είναι πιθανό να προκληθούν. Ωστόσο, μια τέτοια διαμάχη είναι άσχετη από ηθική άποψη, εάν δεν βασίζεται σε τίποτα άλλο εκτός από το γεγονός ότι η IVG αποκλίνει από τον κανόνα. (Segers, S. et. al. 2017:302-303)

Επιπλέον, είναι σημαντικό να διακρίνουμε τις αντιρρήσεις κατά της αναπαραγωγής σε αυτές τις ομάδες καθεαυτές. Είναι γνωστό ότι οι διαδικασίες διατήρησης της γονιμότητας μπορούν επί του παρόντος να επιτρέψουν ήδη στα διεμφυλικά άτομα και στις μετεμμηνόπαυσιακές γυναίκες να αναπαραχθούν. Επίσης, η μεταθανάτια αναπαραγωγή είναι ήδη δυνατή μέσω της τράπεζας γαμετών. Οι περισσότερες αντιρρήσεις κατά της αναπαραγωγής σε αυτές τις ομάδες δε θα ήταν επομένως αποκλειστικές για την IVG, αλλά θα ίσχυαν και για αυτές τις άλλες μεθόδους, (οι οποίες δεν είναι απαραίτητα λιγότερο αμφιλεγόμενες). (Segers, S. et. al. 2017:302-303)

Ενδέχεται, ωστόσο, η παραγωγή γαμετών μετά την εμμηνόπαυση μέσω της IVG να συνεπάγεται πρόσθετους κινδύνους για την υγεία του παιδιού, εάν η προχωρημένη ηλικία του δότη σωματικών κυττάρων επηρεάσει αρνητικά την ποιότητα του παραγόμενου γαμέτη. Αυτό θα ήταν ένα συγκεκριμένο επιχείρημα κατά της μετεμμηνόπαυσιακής αναπαραγωγής μέσω της IVG, χωρίς να είναι σαφές εάν αυτό θα ίσχυε στην πραγματικότητα. (Segers, S. et. al. 2017:302-303)

Αυτό σίγουρα θα έφερνε επανάσταση στην ανθρώπινη αναπαραγωγή και στην κατανόησή μας για την ανατροφή των παιδιών, αλλά η πιο έντονη ανησυχία σχετικά με αυτό

το σενάριο θα ήταν ο πρόσθετος κίνδυνος ασθενείας και αναπηρίας που σχετίζεται με τη συγγένεια αυτή. Η μέγιστη ετεροζυγωτία θα επιτευχθεί διασφαλίζοντας ότι το παιδί κληρονομεί τα αντίθετα χρωμοσώματα μέσω του ωαρίου και του σπερματοζωαρίου, αλλά αυτό όχι μόνο είναι αδύνατο να ελεγχθεί, αλλά θα ήταν επίσης ένας πολύ περίτεχνος τρόπος δημιουργίας ενός κλώνου. Επομένως, η «τακτική» αναπαραγωγική κλωνοποίηση είναι αναμφισβήτητα ένα πιο αποτελεσματικό και πιθανώς ασφαλέστερο μέσο για την επίτευξη του ίδιου στόχου. (Segers, S. et. al. 2017:302-303)

Πολλοί από τους κινδύνους του αναπαραγωγικού SCNT προκύπτουν από τον ατελή επαναπρογραμματισμό του πυρήνα των σωματικών κυττάρων σε εμβρυϊκή κατάσταση, αλλά η δημιουργία ειδικών για τον ασθενή γαμετών SCD απαιτεί επίσης επαναπρογραμματισμό σωματικών κυττάρων εκτός από άλλες τεχνολογικές παρεμβάσεις που μπορεί να συσσωρεύουν κινδύνους για την ασφάλεια (π.χ. διαφοροποίηση βλαστοκυττάρων σε γαμέτες, συνδυασμός με εξωσωματική γονιμοποίηση/ICSI, εμβρυομεταφορά). Από αυτήν την άποψη, είναι αξιοσημείωτο ότι η IVG αντιμετωπίζεται με προσεκτικό ενθουσιασμό, ενώ η αναπαραγωγική κλωνοποίηση αντιμετωπίζεται με απαγορεύσεις και μορατόριουμ. (Segers, S. et al 2017:302-303)

#### **(2.4) Πολλαπλή Γονεϊκότητα – «Multiplex» Parenting**

Η πολλαπλή – multiplex γονεϊκότητα εγείρει ανησυχίες σχετικά με την καινοτομία και τη μη «φυσικότητα» της, δεδομένου ότι ποτέ δεν μπορέσαμε να αναπαραχθούμε με αυτόν τον τρόπο στο παρελθόν.

Η πολλαπλή γονική μέριμνα των παιδιών εγείρει ανησυχίες σχετικά με τη φύση των σχέσεων μεταξύ των ατόμων και του παιδιού που γεννιέται. Οι υποψήφιοι γονείς δε θα είχαν τον τύπο γενετικής σχέσης που έχουν γονέας και παιδί στη «φυσιολογική» αναπαραγωγή. Καθώς ο αριθμός των ατόμων που εμπλέκονται αυξάνεται, η γενετική απόσταση από το παιδί σε οποιονδήποτε υποψήφιο γονέα θα γίνεται ολοένα και πιο αραιή: από 25% γενετική σύνδεση με τετράδυμα σε 12,5% με οκτάδυμα, 6,25% με 16 προβλεπόμενους γονείς, 3,125% με 32 προβλεπόμενους γονείς, κ.ο.κ. (Suter, S.M. et. al. 2015:110-114)

Η πολλαπλή γονική μέριμνα θα διαφέρει από την παραδοσιακή νόμιμη χρήση του όρου της μέριμνας, η οποία παρέχει δικαίωμα γονικής μέριμνας σε έναν ή δύο νόμιμους γονείς, ενώ με την πολλαπλή γονική μέριμνα ισχύει για περισσότερα από δύο άτομα. Επομένως, μας

αναγκάζει να αντιμετωπίσουμε ερωτήματα σχετικά με το εάν θα συνεχίσουμε να περιορίζουμε τον αριθμό των νόμιμων γονέων που μπορεί να έχει ένα παιδί και, εάν ναι, σε ποιο ανώτερο βαθμό(Suter, S.M. et. al. 2015:110-114)

Αν δεν επιτρέψουμε σε όλους τους υποψήφιους πολλαπλούς γονείς να είναι νόμιμοι γονείς, είναι πιθανό να υπάρξει αμφιβολία σχετικά με το ποια από τα εξίσου γενετικά συνδεδεμένα πρόσωπα που εμπλέκονται στη συμφωνία της πολλαπλής γονικής μέριμνας θα κατοχυρώνουν τη νόμιμη συγγένεια. Αυτό θα μπορούσε να οδηγήσει σε παρατεταμένες αντιδικίες και δυσκολίες για το παιδί κατά την περίοδο αβεβαιότητας σχετικά με το ποιο είναι οι νόμιμοι γονείς του. (Suter, S.M. et. al. 2015:110-114)

Από την άλλη πλευρά, έχουμε αντιμετωπίσει παρόμοια νομικά ζητήματα σχετικά με τη νομική καταγωγή και με άλλες μορφές ART χωρίς αυτό από μόνο του να είναι λόγος για την απαγόρευση αυτών των αναπαραγωγικών μεθόδων.

Εάν κρινόταν ότι ο πολυγαμικός γάμος έχει συνταγματική βάση, ο νόμος πιθανότατα θα κατέληγε στο συμπέρασμα ότι οι πολυγαμικοί σύντροφοι ήταν οι νόμιμοι γονείς των παιδιών που προέκυψαν από αυτούς τους γάμους, συμπεριλαμβανομένων των παιδιών που γεννήθηκαν από την πολλαπλή αναπαραγωγή. (Suter, S.M. et. al. 2015:110-114)

Από κοινωνιολογική άποψη θα μπορούσε να υποστηριχθεί εάν πολλά άτομα χρησιμοποιούν την IVG, για να αποκτήσουν ένα παιδί το οποίο σκοπεύουν να μεγαλώσουν, αυτό μπορεί να προστεθεί στα οφέλη του παιδιού. Όσο περισσότεροι ενήλικες αισθάνονται υπεύθυνοι για την ευημερία του παιδιού, τόσο καλύτερα είναι πιθανόν να είναι το παιδί. Αυτό το κίνητρο για τη χρήση της IVG φαίνεται να συνάδει με τη σχεσιακή αυτονομία δεδομένου ότι στοχεύει στην παροχή μιας κοινότητας που θα προσφέρει υποστήριξη και φροντίδα στο παιδί. Μπορεί όμως να προκύψει σύγχυση σχετικά με τους ρόλους των γονέων και συγκρούσεις σχετικά με τον τρόπο άσκησης της γονικής μέριμνας. (Suter, S.M. et. al. 2015:110-114)

Η πολλαπλή γονεϊκότητα εγείρει επίσης εξελικτικές ανησυχίες που είναι δυνητικά μεγαλύτερες από ότι για τη solo IVG. Με την ενσωμάτωση γονιδιωμάτων σε πολλά παιδιά σε μία μόνο γενιά, η πολλαπλή γονεϊκότητα θα αποτρέψει τη σταδιακή δοκιμή των ενδιάμεσων γενετικών συνδυασμών απέναντι στις περιβαλλοντικές προσβολές, εξαλείφοντας έτσι τα εξελικτικά οφέλη της σταδιακής δοκιμής διαφορετικών συνδυασμών γονιδιωμάτων σε βάθος χρόνου. (Suter, S.M. et. al. 2015:110-114)

Η περιορισμένη έρευνα για τις πολυσυζυγικές σχέσεις, που θα ήταν ομολογουμένως οι περισσότερες ομάδες που ενδιαφέρονται για την πολλαπλή αναπαραγωγή, υποδηλώνει ότι οι πολυμορφικές σχέσεις με περισσότερα από τρία άτομα τείνουν να είναι πιο σπάνιες και να έχουν μεγαλύτερο κύκλο εργασιών. Ως αποτέλεσμα, βλέπουμε ότι η πολλαπλή αναπαραγωγή μπορεί μερικές φορές να προσφέρει πιθανά οφέλη, αλλά μπορεί επίσης να εγείρει ανησυχίες. (Suter, S.M. 2015:110-114)

## **(II) Αναμενόμενα Αποτελέσματα της IVG**

### **(1) Η Τελειοποίηση της Αναπαραγωγής**

Ειδικά η IVG θα μπορούσε να βελτιώσει την προγεννητική επιλογή καθιστώντας την πολύ πιο εύκολη και πιο ισχυρή με διάφορους τρόπους. Θα μπορούσε επίσης να συνδυάσει πολλά από τα λιγότερο επιθυμητά χαρακτηριστικά. (Hannah, R.F. et. al. 2013:730-744)

Η πρώτη προσέγγιση, υποθέτοντας ότι οι *in vitro* γαμέτες είναι εξίσου βιώσιμοι με τους φυσικούς γαμέτες, θα ήταν να εφαρμόσουμε την PGD (Preimplantation genetic diagnosis – Προεμφυτευτική γενετική διάγνωση) σε έμβρυα που δημιουργούνται από αυτούς τους γαμέτες. Τα ζευγάρια θα επέλεγαν τα έμβρυα που δεν θα είχαν τις όποιες γενετικές μεταλλάξεις θα ήθελαν να αποφύγουν. Σε σύγκριση με τις άλλες μεθόδους προγεννητικής επιλογής όπως ο μη επεμβατικός προγεννητικός έλεγχος (NIPT), η αμνιοπαρακέντηση και η δειγματοληψία χοριακής λάχνης (CVS), η PGD προσφέρει την ίδια ή και μεγαλύτερη, στην περίπτωση της NIPT, διαγνωστική δυνατότητα. Επιπλέον, η PGD αποφεύγει τους κινδύνους που σχετίζονται με επεμβατικές διαδικασίες, όπως η αμνιοπαρακέντηση και η CVS, ή οι δυσκολίες διακοπής της εγκυμοσύνης του εμβρύου, επειδή βρέθηκαν να έχουν μια ανεπιθύμητη ασθένεια, που είναι αρνητικές πτυχές τις NIPT, της αμνιοπαρακέντησης ή του CVS. Η PGD, ωστόσο, απαιτεί την λήψη ωαρίων, προκειμένου να δημιουργηθεί το έμβρυο που θα αναλυθεί. Επειδή η IVG θα επέτρεπε τη δημιουργία ωαρίων, θα εξάλειφε την ανάγκη για ανάκτηση ωαρίων και τις συνακόλουθες σωματικές επιβαρύνσεις, ακόμη και τους πιθανούς κινδύνους για τις γυναίκες. (Hannah, R.F. et. al. 2013:730-744)

Στην IVF χρησιμοποιείται η ορμονική θεραπεία για τη λήψη περισσότερων ωαρίων σε έναν κύκλο, αλλά υπάρχουν όμως και όρια στο πόσα ωάρια μπορούν να ληφθούν από μια γυναίκα ανά πάσα στιγμή. Αντίθετα, η IVG δεν παρουσιάζει τέτοια όρια στην παροχή

ωαρίων. Ως εκ τούτου, η IVG θα επέτρεπε τη διαθεσιμότητα πολύ περισσότερων εμβρύων για PGD από ό,τι είναι σήμερα δυνατό. Μολονότι για σκοπούς διαλογής ενός μεμονωμένου γονιδίου ασθένειας αυτό μπορεί να μην έχει και τόση μεγάλη σημασία, αλλά εάν τα ζευγάρια ενδιαφέρονταν να χρησιμοποιήσουν την PGD για να επιλέξουν υπέρ ή κατά πολλών γονιδίων, οι πιθανότητες εύρεσης εμβρύου με επιθυμητό συνδυασμό γονιδίων θα αυξανόταν σημαντικά. (Hannah, R.F. et. al. 2013:730-744)

Στον αντίποδα βέβαια υπάρχουν ανησυχίες για τη δημιουργία και την καταστροφή εμβρύων που θα παρέμεναν και θα μπορούσαν ακόμη και να βελτιωθούν, δεδομένου του πολύ μεγαλύτερου αριθμού εμβρύων που θα μπορούσαν να δημιουργηθούν και να καταστραφούν. (Hannah, R.F. et. al. 2013:730-744)

Εξάλλου, εκεί όπου το κόστος θα ήταν εμπόδιο για ορισμένους, η μειωμένη επιβάρυνση για τις γυναίκες και ο μεγαλύτερος αριθμός εμβρύων που θα μπορούσε κανείς να έχει τελικά θα καθιστούσε την IVG με PGD προτιμότερη από την IVF με PGD.

Για όσους εκφράζουν ηθικές αντιρρήσεις για την καταστροφή του εμβρύου, η IVG θα μπορούσε ενδεχομένως να χρησιμοποιηθεί με έναν άλλο τρόπο βελτίωσης της τεχνητής αναπαραγωγής. Αντί να χρησιμοποιήσουμε την κλασική IVF για τη δημιουργία πολλαπλών εμβρύων, θα μπορούσαμε να χρησιμοποιήσουμε την IVG, για να δημιουργήσουμε μια μεγάλη ποσότητα γαμετών, οι οποίοι θα μπορούσαν να επιλεγούν για τους γενετικά βέλτιστους γονότυπους. Αυτό ασφαλώς θα απαιτούσε τη δυνατότητα δοκιμής των γονότυπων κάθε γαμέτη χωρίς να καταστρέφεται η βιωσιμότητα των γαμετών(Suter, S.M. et. al. 2015:114-119)

Παρά το παραπάνω πλεονέκτημα, η IVG θα εξακολουθεί να καθιστά διαθέσιμα πολύ περισσότερα ωάρια από όσα μπορούμε να ανακτήσουμε αυτήν τη στιγμή, γεγονός που από μόνο του δεν παύει να ενέχει ηθικές ενστάσεις. Περαιτέρω, ακόμη και για εκείνους που δεν αντιτίθενται ηθικά στην καταστροφή των εμβρύων, ορισμένοι μπορεί να έχουν ενδιασμούς σχετικά με τη δημιουργία ενός τεράστιου αριθμού εμβρύων απλώς και μόνο για την ανεύρεση του βέλτιστου γονότυπου.

Συμπερασματικά, ο έλεγχος των ίδιων των γαμετών μπορεί να είναι ηθικά προτιμότερος από πολλούς, εάν αυτό γίνει βιώσιμη επιλογή. (Suter, S.M. et. al. 2015:114-119)



## **(2) Η Διευκόλυνση Σχεδιασμού Απογόνων**

Μέσω της IVG θα μπορούσε να διευκολυνθεί η δυνατότητα σχεδιασμού απογόνων. Εδώ, η διευκόλυνση αυτή βασίζεται στην υπόθεση ότι οι τεχνολογίες επεξεργασίας γονιδίων δεν είναι ακόμη διαθέσιμες ή στην περίπτωση όπου θα ήταν διαθέσιμες, αυτές θα μπορούσαν να εφαρμοστούν μόνο σε βλαστοκύτταρα και όχι ακόμη σε έμβρυα ή γαμέτες. (Segers, S. et. al. 2019:504-505)

Η IVG θα συνεισέφερε διευκολύνοντας την παραγωγή ωαρίων και σπερματοζωαρίων και διαθέτοντας περισσότερους γαμέτες και έμβρυα από τα οποία, θα μπορούσε κανείς να επιλέξει. Έτσι, η περίπτωση επεξεργασίας γονιδίων θα παρέκαμπτε την πιο δύσκολη «οδό» εμβρύου ή σπέρματος προς όφελος της επεξεργασίας βλαστοκυττάρων και ανταυτού της αποφυγής της ανάκτησης ωαρίων. Ένας τρόπος να ανταποκριθεί κανείς σε αυτό είναι ότι ακόμα κι αν η IVG θα μπορούσε να διευκολύνει τη δημιουργία designer babies, αυτό θα εξαρτιόταν από άλλα βήματα. Είναι διαφορετικό να επιτρέπεται η παραγωγή γαμετών από βλαστοκύτταρα για ερευνητικούς σκοπούς, διαφορετικό να χρησιμοποιείται αυτή η τεχνολογία για αναπαραγωγή και διαφορετικό να συνδυάζεται αυτή η αναπαραγωγική χρήση με τεχνικές γενετικής επιλογής, επιλεκτικής αναπαραγωγής ή επεξεργασίας για χαρακτηριστικά που σχετίζονται με ασθένειες. (Segers, S. et. al. 2019:504-505)

Η επιτρεπόμενη χρήση της IVG θα μπορούσε πράγματι να ωθήσει την αποδοχή της δημιουργίας designer babies, εάν πρόκειται για προηγούμενες κοινωνικές καταστάσεις/θεσμούς στους οποίους μια τέτοια εξέλιξη είναι πιθανό να λάβει έγκριση. Η ευρεία αποδοχή της επιλογής δότη για την επιλογή των χαρακτηριστικών του μελλοντικού παιδιού μπορεί να θεωρηθεί ότι διευκολύνει την αποδοχή του σχεδιασμού απογόνων. Η επεξεργασία του γονιδιώματος και η επιλεκτική αναπαραγωγή θα ήταν πρόσθετα βήματα. Εάν ήταν δυνατή η δημιουργία μεγάλης ποσότητας εμβρύων μέσω της IVG, αυτό θα μπορούσε να ξεπεράσει τους τρέχοντες πρακτικούς περιορισμούς και να αυξήσει τις πιθανότητες επιλογής του «καλύτερου» εμβρύου ή του εμβρύου με εκείνα τα χαρακτηριστικά που ταιριάζουν καλύτερα με τις προτιμήσεις των μελλοντικών γονέων. (Segers, S. et al 2019:504-505)

# **Κεφάλαιο 4**

## **Ηθικοί Προβληματισμοί**

Οι διαφορετικές πιθανές κλινικές εφαρμογές της IVG εγείρουν το ερώτημα για το πώς κάθε εφαρμογή πρέπει να αξιολογείται ηθικά και δεοντολογικά. Χρειάζεται να γίνει πολλή δουλειά για την ανάλυση των πιθανών επιπτώσεων, των διαφόρων κλινικών χρήσεων

αυτής της τεχνολογίας αλλά και τον εντοπισμό ηθικών αρχών οι οποίες μπορεί να μας βοηθήσουν να δώσουμε προτεραιότητα σε διαφορετικές κλινικές εφαρμογές. (Notini, L. et. al. 2018:125-126)

Η διάκριση μεταξύ θεραπευτικής και μη θεραπευτικής IVG μπορεί να είναι μεταξύ των αποδεκτών και των μη αποδεκτών χρήσεων της IVG και να βασίζεται σε δύο κεντρικούς ισχυρισμούς. Πρώτον, η χρήση της τεχνολογίας της IVG με σκοπό την αναπαραγωγή αντίθετου του φύλου εντός της κανονικής αναπαραγωγικής ηλικίας θα ήταν θεραπευτικής φύσεως και επομένως παρέχεται για ιατρικούς λόγους, ενώ η χρήση της τεχνολογίας της IVG για την ενεργοποίηση της αναπαραγωγής του ίδιου φύλου ή της ατομικής αναπαραγωγής θα ήταν μη θεραπευτικής φύσεως και επομένως παρέχεται για κοινωνικούς λόγους. Δεύτερον, υπάρχουν ισχυρότεροι ηθικοί λόγοι για να επιτρέπονται ή να προωθούνται παρεμβάσεις που παρέχονται για ιατρικούς και όχι κοινωνικούς λόγους. Ωστόσο, και οι δύο ισχυρισμοί είναι ιδιαίτερα προβληματικοί. (Notini, L. et. al. 2018:126)

### **(I) Θεραπευτική έναντι Μη Θεραπευτικής IVG**

Η ιδέα ότι η χρήση των ARTs για αναπαραγωγή του ίδιου φύλου είναι μη θεραπευτική, είναι κοινή. Οι θεραπευτικές παρεμβάσεις ή οι παρεμβάσεις που παρέχονται για ιατρικούς λόγους θεωρείται ότι ευθυγραμμίζονται με τους κατάλληλους στόχους της ιατρικής. Αντίθετα, οι μη θεραπευτικές παρεμβάσεις ή οι παρεμβάσεις που παρέχονται για κοινωνικούς λόγους δεν είναι. Επομένως, το ερώτημα εάν μια συγκεκριμένη παρέμβαση είναι θεραπευτικής ή μη θεραπευτικής φύσεως στρέφεται ως προς το ποιοι είναι οι κατάλληλοι στόχοι της ιατρικής. Η γενική παραδοχή είναι ότι ο σωστός στόχος της ιατρικής είναι η εξυπηρέτηση της υγείας των ασθενών. (Notini, L. et. al. 2018:126-128)

Η κατάσταση για το αν πρόκειται για θεραπευτική χρήση ή μη θεραπευτική χρήση, εξαρτάται τελικά από τη θεωρία της υγείας και της ασθένειας που κανείς υποστηρίζει. Σύμφωνα με μια «βιοστατική θεωρία» του Christopher Boorse (1977) μια ασθένεια ορίζεται ως κάτι που προκαλεί απόκλιση από την κανονική λειτουργία, τη «φυσιολογική λειτουργία» και γίνεται κατανοητή ως μια στατιστικά τυπική συμβολή στην επιβίωση και στην αναπαραγωγή. Με βάση αυτή τη θεωρία είναι εύκολο να δούμε πώς η χρήση της IVG για ζευγάρια του αντίθετου φύλου που αντιμετωπίζουν υπογονιμότητα μπορεί να θεωρηθεί θεραπευτική, καθώς ο στόχος της είναι να παρέχει ή να αποκαταστήσει τη γονιμότητα, μια

πτυχή της «φυσιολογικής» λειτουργίας. Αντίθετα, θα μπορούσε να υποστηριχθεί ότι η ενεργοποίηση της αναπαραγωγής του ίδιου φύλου ή της ατομικής αναπαραγωγής δεν αποκαθιστά την κανονική λειτουργία και αποτελεί παρέμβαση η οποία πραγματοποιείται για κοινωνικούς και όχι για ιατρικούς λόγους. Αυτή η διαφοροποίηση, μπορεί στη συνέχεια να χρησιμοποιηθεί, για να δικαιολογήσει την πρόσβαση σε ζευγάρια του αντίθετου φύλου, αλλά όχι σε ζευγάρια του ίδιου φύλου και άτομα που θέλουν να αποκτήσουν αποκλειστική γενετική γονεϊκότητα, στην IVG. (Notini, L. et. al. 2018:126-128)

Ωστόσο, σύμφωνα με τις περιστάσεις, όταν η κατάσταση ορισμένων υπογόνιμων ζευγαριών του αντίθετου φύλου δε διαφέρει πολύ από την κατάσταση των ζευγαριών του ίδιου φύλου, θεωρούμε τη στειρότητα ιδιότητα των ζευγαριών και όχι των ατόμων, όπως προκύπτει άλλωστε και από τον κλινικό ορισμό της υπογονιμότητας που επικυρώθηκε από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας, δηλαδή: *«Υπογονιμότητα είναι η ανικανότητα ενός σεξουαλικά ενεργού ζευγαριού χωρίς αντισύλληψη να επιτύχει εγκυμοσύνη μέσα σε ένα έτος»*. Η υπογονιμότητα στα ζευγάρια μπορεί να προκύψει όχι μόνο από τη λειτουργία του σώματος των ατόμων, αλλά και από την κατάσταση στην οποία βρίσκονται και το ίδιο θα πρέπει να ισχύει και για τα ομόφυλα ζευγάρια. (Notini, L. et. al. 2018:126-128)

Η χρήση της IVG για ατομική αναπαραγωγή φαίνεται να είναι μια πολύ πιο ξεκάθαρη περίπτωση παρέμβασης που γίνεται για κοινωνικούς και όχι για ιατρικούς λόγους. Ακόμη, όμως και σε αυτήν την περίπτωση μπορεί να προβληθεί το επιχείρημα ότι η διευκόλυνση της ατομικής αναπαραγωγής μέσω της IVG είναι θεραπευτική. Ως εκ τούτου, δεν είναι καθόλου σαφές ότι, κάτω από μια θεώρηση της «φυσιολογικής λειτουργίας» της υγείας, η χρήση της IVG (και άλλων ARTs) για αναπαραγωγή του αντίθετου φύλου είναι πιο θεραπευτική από ό,τι για την αναπαραγωγή του ίδιου φύλου ή της ατομικής αναπαραγωγής. (Notini, L. et. al. 2018:126-128)

Σύμφωνα με αυτόν τον ευρύ ορισμό της υγείας, η IVG μπορεί να θεωρηθεί ως παρέμβαση που παρέχεται για ιατρικούς λόγους, εάν προάγει την ψυχοκοινωνική ευημερία, ανεξάρτητα από το άτομο ή το ζευγάρι που τη χρησιμοποιεί. Ορισμένες μελέτες έχουν δείξει ότι η συχνότητα εμφάνισης παθήσεων ψυχικής υγείας, όπως το άγχος και η κατάθλιψη, είναι υψηλότερη μεταξύ των γυναικών σε ζευγάρια του αντίθετου φύλου που αναζητούν τις ARTs από ό,τι στις γυναίκες του γενικού πληθυσμού. Τα ζευγάρια του αντίθετου φύλου στα οποία ο ένας ή και οι δύο σύντροφοι βιώνουν στειρότητα αναφέρουν επίσης ότι αισθάνονται

στιγματισμό, έλλειψη ελέγχου στη ζωή τους, ψυχολογική δυσφορία, χαμηλή αυτοεκτίμηση, θυμό, ντροπή και ανασφάλεια. Ομολογουμένως, τα ομόφυλα ζευγάρια μπορεί να βιώνουν λιγότερη αγωνία σε σχέση με την υπογονιμότητα τους σε σύγκριση με τα ζευγάρια του αντίθετου φύλου, διότι οι βιολογικοί περιορισμοί που εμποδίζουν τα ομόφυλα ζευγάρια να αναπαράγονται μαζί χωρίς τη βοήθεια της τεχνολογίας εμποδίζουν σε αυτά και τη γέννηση προσδοκιών για την απόκτηση γενετικά συνδεδεμένων παιδιών ως ζευγάρια αντίθετου φύλου. Εφόσον τα ομόφυλα ζευγάρια έχουν λιγότερες προσδοκίες σχετικά με την απόκτηση γενετικά συνδεδεμένων παιδιών με τον επιλεγμένο σύντροφό τους, αυτά μπορεί να βιώσουν πολύ λιγότερη αγωνία που σχετίζεται με τη στειρότητα από ό,τι βιώνουν τα ζευγάρια του αντίθετου φύλου, τα οποία μπορεί να αισθάνονται ότι πρέπει να ανταποκριθούν στις κοινωνικές προσδοκίες και να αποκτήσουν γενετικά σχετιζόμενα παιδιά με τους συντρόφους τους. (Notini, L. et. al. 2018:126-128)

Καθώς ορισμένα ομόφυλα ζευγάρια επιθυμούν την κοινή γενετική γονεϊκότητα, είναι λογικό ότι η ικανότητα να έχουν γενετικά σχετιζόμενα παιδιά θα τα ωφελησει πολύ ακόμα κι αν αυτό συνίσταται στο να βιώσουν τα ομόφυλα ζευγάρια λιγότερη δυσφορία που σχετίζεται με τη στειρότητα από τα ετερόφυλα ζευγάρια. (Notini, L. et. al. 2018:126-128)

Περαιτέρω, η IVG μπορεί να προαγάγει την ευημερία όσων επιθυμούν να είναι μόνοι γενετικοί γονείς και μπορεί να το κάνει σε μικρότερο βαθμό από ό,τι στην περίπτωση των ζευγαριών του αντίθετου φύλου αλλά και του ιδίου φύλου. Επειδή όσοι επιθυμούν να είναι μόνοι γενετικοί γονείς αντιμετωπίζουν λιγότερη αγωνία για τη στειρότητα, αφού οι ίδιοι έχουν λιγότερες προσδοκίες σχετικά με την αναπαραγωγή, οι λόγοι που θα επιτρέπουν σε αυτήν την ομάδα να έχει πρόσβαση στην IVG είναι λιγότερο ισχυροί από εκείνους για τη διάθεση της IVG σε ομόφυλα ζευγάρια. (Notini, L. et. al. 2018:126-128)

Τέλος, δεν αποκλείεται η διαχωριστική γραμμή μεταξύ της σωματικής λειτουργίας και της ψυχοκοινωνικής ευεξίας να μην είναι πάντα έντονη. Για παράδειγμα, είναι πιθανό η βελτίωση της ψυχοκοινωνικής ευημερίας του ασθενούς, μέσω της απόκτησης ενός γενετικά συνδεδεμένου παιδιού, να μεταφραστεί σε έμμεσες βελτιώσεις και στη σωματική λειτουργία του ασθενούς. (Notini, L. et. al. 2018:126-128)

## **(II) Δυνητικά Οφέλη της IVG**

Η ακούσια υπογονιμότητα μπορεί να έχει τεράστιο αντίκτυπο στην ψυχοκοινωνική ευημερία ενός ατόμου ή ενός ζευγαριού. Πολυάριθμες μελέτες έχουν βρει ότι η υπογονιμότητα σχετίζεται με την κατάθλιψη, το άγχος, τα αισθήματα απομόνωσης, τη μειωμένη αυτοεκτίμηση και το άγχος. (Notini, L. et. al. 2018:129-130)

Μια μελέτη σε 200 υπογόνιμα ετερόφυλα ζευγάρια διαπίστωσε ότι το 15% των ανδρών και οι μισές γυναίκες δήλωσαν ότι η υπογονιμότητα ήταν η «πιο ενοχλητική εμπειρία της ζωής τους». Η πιο δύσκολη πτυχή της υπογονιμότητας είναι η απώλεια της εξουσίας, η απώλεια δηλαδή του ελέγχου της ζωής ενός προσώπου. Η IVG θα παρέχει έναν τρόπο στους ανθρώπους να ανακτήσουν αυτόν τον έλεγχο και έτσι θα έχουμε ισχυρά οφέλη, για να επιτρέψουμε τη χρήση της IVG σε ετερόφυλα ζευγάρια που αντιμετωπίζουν υπογονιμότητα. (Notini, L. et. al. 2018:129-130)

Τα ομόφυλα ζευγάρια που επιθυμούν να μοιράζονται τη γενετική γονεϊκότητα θα είχαν εξίσου μεγάλα οφέλη από την IVG. Ως εκ τούτου, η αρχή της αγαθοποιίας μπορεί να δικαιολογεί το επιτρεπτό της χρήσης της IVG και στα ομόφυλα ζευγάρια. Ωστόσο, εάν τα ομόφυλα ζευγάρια αντιμετωπίζουν πράγματι λιγότερη δυσφορία που σχετίζεται με τη στειρότητα από τα ετερόφυλα ζευγάρια, εξαιτίας του ότι έχουν λιγότερες προσδοκίες σχετικά με την απόκτηση γενετικά παιδιών με τον επιλεγμένο σύντροφό τους, οι λόγοι που βασίζονται στην ευεργεσία μπορεί να είναι λιγότερο ισχυροί από ό,τι στην περίπτωση των ομόφυλων ζευγαριών. Μερικοί μάλιστα διατείνονται ότι τα ομόφυλα ζευγάρια έχουν άλλες επιλογές για την οικοδόμηση της οικογένειας, όπως η υιοθεσία και η δωρεά γαμετών και επομένως η πρόσβαση στην IVG θα τους αποφέρει μονάχα ένα μικρό πρόσθετο όφελος. Βέβαια, το ίδιο επιχείρημα θα μπορούσε να προβληθεί και για τα ετερόφυλα με ζευγάρια που επιδιώκουν την εξωσωματική γονιμοποίηση επί του παρόντος και τα οποία θα μπορούσαν να επιδιώξουν την υιοθεσία ή τη δωρεά γαμετών. (Notini, L. et. al. 2018:129-130)

Επαναλαμβάνεται ότι η IVG είναι η μόνη ART που θα μπορούσε να επιτρέψει στα ομόφυλα ζευγάρια να έχουν ίση γενετική σχέση με το παιδί τους, όπως συμβαίνει στα ετερόφυλα ζευγάρια στα οποία ο ένας ή και οι δύο σύντροφοι δεν μπορούν να παράγουν γαμέτες, (λ.χ. ως αποτέλεσμα υπογονιμότητας που προκαλείται από χημειοθεραπεία) και επομένως για τα οποία η εξωσωματική γονιμοποίηση δεν είναι βιώσιμη επιλογή. Η IVG

μπορεί εξάλλου να είναι η μόνη ART που θα επέτρεπε σε μερικά ετερόφυλα ζευγάρια να αναπαραχθούν γενετικά μαζί και έτσι, η αναπαραγωγή του ιδίου φύλου μέσω της IVG μπορεί να μην είναι πολύ διαφορετική από αυτά τα παραδείγματα αναπαραγωγής του αντίθετου φύλου. (Notini, L. et. al. 2018:129-130)

Εκτός από τις ψυχοκοινωνικές βλάβες που σχετίζονται με (σωματική, ιατρική ή περιστασιακή) στειρότητα, πρόσθετες ψυχοκοινωνικές βλάβες μπορεί να προκύψουν από τις άνισες γενετικές σχέσεις με το παιδί που προκαλούν οι υπάρχουσες ARTs για τα ομόφυλα ζευγάρια ή για τα ετερόφυλα ζευγάρια που χρειάζονται δωρεά γαμετών. Κάποιος θα μπορούσε να αντιτάξει ότι σε τέτοιες περιπτώσεις η υιοθεσία είναι μια προτιμότερη επιλογή και κανένας από τους δύο συντρόφους δεν έχει γενετική σχέση με το παιδί του. Ωστόσο, εξακολουθούν να υπάρχουν εμπόδια στην επιδίωξη της υιοθεσίας, ιδιαίτερα για τα ομόφυλα ζευγάρια σε ορισμένες δικαιοδοσίες. (Notini, L. et. al. 2018:129-130)

Επιπλέον, ενώ η αξία της γενετικής συγγένειας είναι δύσκολο να εξασφαλισθεί με αντικειμενικούς όρους, είναι γεγονός ότι πολλοί άνθρωποι την εκτιμούν ιδιαίτερα και αποτελεί κυρίαρχο μέρος πολλών αυτόνομων σχεδίων ζωής. Εάν η εξωσωματική γονιμοποίηση γίνει επιλογή ART, αυτό θα μπορούσε να αυξήσει την ενόχληση που σχετίζεται με τη στειρότητα που βιώνουν τα ομόφυλα ζευγάρια, ενισχύοντας λόγους που βασίζονται σε ευεργεσίες για να επιτρέπεται στα ζευγάρια του ιδίου φύλου να έχουν πρόσβαση στην IVG. (Notini, L. et. al. 2018:129-130)

Οι κοινωνικοί κανόνες για την οικοδόμηση οικογένειας έχουν αναμφισβήτητα ήδη αλλάξει για τα ομόφυλα ζευγάρια και θα μπορούσε να αναμένεται να αλλάξουν ακόμη περισσότερο εάν η IVG γίνει διαθέσιμη. Αυτές οι αλλαγές στα κοινωνικά πρότυπα θα μπορούσαν να αυξήσουν τις προσδοκίες των μελών ομόφυλων ζευγαριών σχετικά με την απόκτηση παιδιών με τον επιλεγμένο σύντροφό τους και ως εκ τούτου να αυξήσουν την αγωνία που βιώνουν σε σχέση με την περιστασιακή υπογονιμότητα. Εάν η IVG γίνει μια διαθέσιμη επιλογή ART, αυτό θα μπορούσε να αυξήσει τις ελπίδες και τις προσδοκίες των ομοφυλόφιλων ατόμων σχετικά με την απόκτηση γενετικά συγγενών παιδιών με τον σύντροφό τους και αυτό θα μπορούσε τελικά να σημαίνει ότι τα ομόφυλα ζευγάρια βιώνουν το ίδιο είδος και το ίδιο επίπεδο αγωνίας σε σχέση με την υπογονιμότητα τους με αυτό που βιώνουν επί του παρόντος πολλά υπογόνιμα ετερόφυλα ζευγάρια. (Notini, L. et. al. 2018:129-130)

Η δυσφορία που σχετίζεται με τη στειρότητα θα ήταν απίθανο να είναι ιδιαίτερα μεγάλη στην περίπτωση των ατόμων που επιθυμούν να γίνουν μόνοι γενετικοί γονείς, δεδομένου ότι τα άτομα δεν είναι πιθανό να έχουν προσδοκίες για γενετική αναπαραγωγή με τον εαυτό τους. Οι λόγοι που βασίζονται σε δότες για τη διευκόλυνση της πρόσβασης στην IVG φαίνονται λιγότερο ισχυροί στην περίπτωση της ατομικής IVG. (Notini, L. et. al. 2018:129-130)

### **(III) Η Στάθμιση της Αναπαραγωγικής Αυτονομίας έναντι άλλων Συμφερόντων**

Αν πάρουμε ως δεδομένη την υψηλή αξία που αποδίδεται στη γενετική γονεϊκότητα, η εναλλακτική της IVG φαίνεται εύλογη για τα ομόφυλα ζευγάρια γυναικών. Ωστόσο, αυτή η υπόθεση δεν είναι αδιαμφισβήτητη, καθώς είναι γνωστό ότι η ύπαρξη γενετικής σχέσης με τα παιδιά δεν είναι ούτε απαραίτητη ούτε επαρκής προϋπόθεση για μια καλή γονική σχέση. Απεναντίας, το θέμα είναι εάν, στο πλαίσιο της de facto σημασίας που δίνεται στην κοινωνία στη γενετική σύνδεση, τα οφέλη που μπορεί να έχει αυτό το σενάριο για τα ομόφυλα ζευγάρια γυναικών υπερτερούν των ανησυχιών που μπορεί επίσης να εγείρει, συμπεριλαμβανομένης της ανησυχίας για «ενίσχυση». (Segers, S. et. al. 2016:690)

Αυτό δεν σημαίνει ότι μια τέτοια ενίσχυση δεν είναι προβληματική. Ωστόσο, η άρνηση σε επίδοξους ομόφυλους γονείς, της δυνατότητας να έχουν γενετικά συνδεδεμένους απογόνους, για τους οποίους αυτό είναι σημαντικό, δεν είναι ο τρόπος να επιτευχθεί το ιδανικό μιας κοινωνίας όπου η γενετική γονεϊκότητα δε θεωρείται ανώτερη. Εξάλλου, αν κάποιος θεωρούσε το «επιχείρημα ενίσχυσης» επαρκή λόγο για να απορρίψει το σενάριό μας, θα ήταν συνεπές να απορρίψει, λ.χ. και τη μέθοδο ICSI για άνδρες, όταν είναι διαθέσιμη η δωρεά σπέρματος. (Segers, S. et. al. 2016:690)

Μια δεύτερη ηθική ανησυχία είναι το επιχείρημα της θυσίας για χάρη της γενετικής συγγένειας. Πιο συγκεκριμένα, ακόμα κι αν κάποιος δεν αποδίδει μια απόλυτη ηθική υπόσταση στα έμβρυα, δε χρειάζεται να αποδεχτεί ότι τα έμβρυα θυσιάζονται για οποιονδήποτε σκοπό. Η σκόπιμη δημιουργία και καταστροφή εμβρύων θεωρείται από πολλούς ως προσβολή της ανθρώπινης ζωής και είναι επιτρεπτή μόνο για εξαιρετικά σημαντικές αιτίες. Μόνο εάν πιστεύει κανείς ότι η δημιουργία γαμετών SCD για χάρη της γενετικής συγγένειας υπερτερεί των μειονεκτημάτων της δημιουργίας και της



καταστροφής εμβρύων, μπορεί το εν λόγω σενάριο να θεωρηθεί αποδεκτό. Μπορεί επιπρόσθετα να υποστηριχθεί ότι εάν η καταστροφή του εμβρύου γίνει αποδεκτή στο πλαίσιο της εξωσωματικής γονιμοποίησης (IVF), θα χρειαστούν πρόσθετοι λόγοι, για να αρνηθεί αυτή την αποδοχή στο πλαίσιο της αναπαραγωγής μέσω των SCD γαμετών. (Segers, S. et. al. 2016:690)

Το σχετικό επιχείρημα ότι θα ήταν απαράδεκτο να μην μπορεί κανείς να συναινέσει να είναι δότης γαμετών (άρα γενετικός γονέας) υπονομεύεται από το γεγονός ότι δε θα εξελιχθεί σε αυτόνομο άτομο, ενώ η ενημερωμένη συγκατάθεση έχει σκοπό να σέβεται την προσωπική αυτονομία. (Segers, S. et. al. 2016:690)

Αν και λιγότερο περίπλοκη και πιθανώς ασφαλέστερη από τις μεθόδους SCNT/iPSC, εξακολουθεί να αποτελεί σημαντική προϋπόθεση για οποιαδήποτε εφαρμογή η τεχνολογία να είναι ασφαλής. Το επίπεδο της τεχνολογικής παρέμβασης θα πρέπει να παραμένει πάντα πολύ υψηλό, γεγονός που απαιτεί ενδελεχή προκλινική έρευνα πριν από την κλινική χρήση για την ελαχιστοποίηση των κινδύνων για την ασφάλεια. (Segers, S. et. al. 2016:690)

Μπορεί επίσης να υπάρχουν ψυχολογικές ανησυχίες, οι οποίες μπορεί να είναι μια πηγή δυσφορίας για το παιδί που προέκυψε. Γεγονός είναι ότι δεν γνωρίζουμε πραγματικά ποιες θα είναι οι επιπτώσεις στην ψυχολογική ευημερία των απογόνων που θα προκύψουν. Βέβαια, θα ήταν λογικό να μην υπερβάλλουμε με αυτές τις ανησυχίες, καθώς παρόμοιες που είχαν εκφραστεί στο παρελθόν για άλλες μεθόδους ART's (π.χ. για εξωσωματική γονιμοποίηση και σύλληψη δότη) δεν έχουν επιβεβαιωθεί. Εξάλλου, πολλά θα εξαρτηθούν από το πώς αυτές οι νέες τεχνολογίες εξηγούνται στα παιδιά και απεικονίζονται στα μέσα ενημέρωσης. (Segers, S. et al 2016:690)

#### **(IV) Αναπαραγωγική Δικαιοσύνη**

Για να θεωρούνται δίκαια τα διαφορετικά επίπεδα πρόσβασης στον ίδιο πόρο, αυτά πρέπει να βασίζονται σε ηθικά σχετικές διαφορές μεταξύ των ομάδων ασθενών. Με άλλα λόγια, είναι δίκαιο να δίνονται σε διαφορετικούς ανθρώπους διαφορετικά επίπεδα πρόσβασης στον ίδιο πόρο, εάν υπάρχουν ηθικά σχετικές διαφορές μεταξύ τους. Έτσι, για να θεωρείται δίκαιη η πρόσβαση σε έναν πόρο, θα πρέπει να παραχωρούνται σε όλους τους ασθενείς σε παρόμοιες περιστάσεις παρόμοια επίπεδα πρόσβασης. (Notini, L. et. al. 2018:128-129)

Είναι σαφές ότι τα ετερόφυλα άτομα που αντιμετωπίζουν υπογονιμότητα έχουν αξίωση πρόσβασης στην τεχνολογία της IVG λόγω των χαρακτηριστικών της βιολογίας τους, η οποία τους στερεί ένα αγαθό που πολλοί άλλοι είναι ελεύθεροι να απολαμβάνουν (δηλαδή τη γενετική σύνδεση με τα παιδιά τους). Οι ίδιες σκέψεις ισχύουν επίσης για ζευγάρια του ίδιου φύλου και για άτομα που επιθυμούν την ατομική αναπαραγωγή. (Notini, L. et. al. 2018:128-129)

Λόγω των διαφορών στο σεξουαλικό τους προσανατολισμό (π.χ. ομοφυλόφιλοι) ή της μοναχικής τους κατάστασης, δεν είναι σε θέση να έχουν γενετικά παιδιά με τον προτιμώμενο σύντροφό τους (ή, στην περίπτωση της ατομικής αναπαραγωγής με τον εαυτό τους). (Notini, L. et. al. 2018:128-129)

Τα ομόφυλα ζευγάρια διώκονται διαχρονικά σε πολλές κοινωνίες και είχαν λίγες ευκαιρίες για οικοδόμηση οικογένειας. Αυτό το γεγονός από μόνο του μπορεί να επιβάλει στην κοινωνία ένα γενικό καθήκον να υποστηρίξει τις προσπάθειές τους να αποκτήσουν γενετικά συνδεδεμένα παιδιά. Η κοινωνία θα πρέπει να επανορθώσει τα λάθη του παρελθόντος, μεταξύ άλλων, δίνοντάς τους τη δυνατότητα να δημιουργήσουν οικογένειες μέσω της IVG. (Notini, L. et. al. 2018:128-129)

Το ίδιο θα μπορούσε κανείς να υποστηρίξει και για τις μονογονεϊκές οικογένειες που έχουν εξίσου ντροπιαστεί και απαξιωθεί σε όλη την ιστορία. Τα μοναχικά άτομα μπορούν να αποκτήσουν γενετική πατρότητα, χρησιμοποιώντας υπάρχουσες ARTs ή μέσω της μη υποβοηθούμενης αναπαραγωγής. Εάν τα μοναχικά άτομα αποκλείονται από την πρόσβαση στις υπάρχουσες ARTs, σε ορισμένες δικαιοδοσίες, φαίνεται πιθανό ότι αυτά τα ίδια άτομα θα αποκλειστούν επίσης από την πρόσβαση στη νέα τεχνολογία της IVG. (Notini, L. et. al. 2018:128-129)

Η γενετική πατρότητα δεν μπορεί να επιτευχθεί χωρίς την IVG και για τους δύο συντρόφους σε ένα ζευγάρι του ίδιου φύλου ή και για τους δύο συντρόφους σε ένα ζευγάρι αντίθετου φύλου που δεν έχουν την ικανότητα να παράγουν λειτουργικούς γαμέτες. (Notini, L. et. al. 2018:128-129)

Η απαγόρευση της IVG για τα μοναχικά άτομα που επιθυμούν να αναπαραχθούν ασεξουαλικά θα σήμαινε απλώς ότι αυτά τα άτομα δεν μπορούν να είναι ο μόνος γενετικός γονέας. Επομένως, η απαγόρευση της IVG για τα ζευγάρια του αντίθετου φύλου στα οποία και οι δύο σύντροφοι δεν έχουν λειτουργικούς γαμέτες ή για ζευγάρια του ίδιου φύλου θα

σήμαινε ότι και οι δύο σύντροφοι σε αυτά τα ζευγάρια δε θα ήταν ποτέ ο γενετικός γονέας του ίδιου παιδιού. (Notini, L. et. al. 2018:128-129)

### **(V) Οικονομική Διάσταση**

Αν και δε θέλουν όλοι να επιλέξουν τις ιδιότητες του μελλοντικού τους παιδιού με τόση ακρίβεια, είναι δύσκολο να φανταστεί κανείς ότι η ιδέα επιλογής χαρακτηριστικών δεν θα ωθούσε ορισμένους, αλλά, ίσως και πολλούς, να πιστέψουν ότι η προγεννητική επιλογή είναι μια πολύτιμη μέθοδος «ποιοτικού ελέγχου». (Suter, S.M. et. al. 2015:117-119)

Αυτές οι συμπεριφορές όχι μόνο μπορούν να κάνουν τέτοιου είδους δοκιμές να γίνουν πιο επικρατέστερες, αλλά μπορούν επίσης να διευκολύνουν πολλούς να εμπορευματοποιήσουν την αναπαραγωγή και ακόμη και πιθανώς το παιδί που προκύπτει.

Ένα χαρακτηριστικό των IVG/PGD που θα μπορούσε να περιορίσει την ευρεία χρήση του, τουλάχιστον σε κάποιο βαθμό, είναι το γεγονός ότι θα συνεπαγόταν τη δημιουργία και την καταστροφή όχι μόνο μερικών εμβρύων, αλλά κυριολεκτικά χιλιάδων. Δεδομένου ότι για πολλούς τα έμβρυα έχουν μεγαλύτερη ηθική αξία από οποιοδήποτε άλλο βιολογικό ιστό, η ικανότητα συμμετοχής σε προγεννητική επιλογή χωρίς καταστροφή εμβρύου μπορεί να κάνει την IVG με επιλογή γαμετών ιδιαίτερα ελκυστική για όσους έχουν την οικονομική δυνατότητα. (Suter, S.M. et. al. 2015:117-119)

Η διάθεση μηχανισμών για γενετική επιλογή, θα καταστήσει δυνατή την εξάλειψη των πιθανών ηθικών ενδοιασμών που μπορεί να έχουν οι άνθρωποι σχετικά με τη δημιουργία και την καταστροφή των εμβρύων. Αυτό το χαρακτηριστικό, ωστόσο, εγείρει ακόμη μεγαλύτερες ανησυχίες σχετικά με την πιθανή ρουτίνα των προσπαθειών για την «τελειοποίηση» ή απλώς την «βελτίωση» της αναπαραγωγής, τουλάχιστον για όσους διαθέτουν επαρκείς πόρους. Για κάποιο χρονικό διάστημα, το κόστος μπορεί να μειωθεί έναντι της ρουτίνας της επιλογής IVG/PGD ή IVG/SCD γαμετών. (Suter, S.M. et. al. 2015:117-119)

Ακόμα κι αν η τιμή της γενετικής ανάλυσης χιλιάδων εμβρύων μειωθεί από τα σημερινά επίπεδα, η δημιουργία γαμετών είτε για ανάλυση μέσω PGD, είτε για ανάλυση γαμετών, η εκτέλεση γενετικής ανάλυσης σε χιλιάδες έμβρυα ή γαμέτες δε θα είναι πιθανότατα φθηνή για μεγάλο χρονικό διάστημα. Εφόσον μάλιστα τέτοιες διαδικασίες παραμένουν σχετικά δαπανηρές, οι ασφαλιστές δεν είναι πιθανό να καλύψουν τη χρήση τους, ειδικά για να

εξαλείψουν δευτερεύουσες συνθήκες ή ανεπιθύμητα χαρακτηριστικά. (Suter, S.M. et. al. 2015:117-119)

Ενώ η τρέχουσα ικανότητά μας να αναλύουμε τόσο τεράστιες ποσότητες δεδομένων είναι επί του παρόντος αρκετά περιορισμένη και υποτυπώδης, μέχρι να είναι δυνατή η βιώσιμη επιλογή γαμετών, η γενετική ανάλυση θα είναι πολύ πιο ολοκληρωμένη από ό,τι είναι σήμερα. Σε εκείνο το σημείο, οι ασφαλιστές μπορεί να βρουν οικονομική αξία στην κάλυψη της IVG σε συνδυασμό με την επιλογή PGD ή SCD γαμετών, για να επιλέξουν έμβρυα ή γαμέτες με τη μικρότερη πιθανότητα ασθένειας. (Suter, S.M. et. al. 2015:117-119)

Αν και η προγνωστική αξία των γενετικών πληροφοριών θα είναι πιθανώς πάντα περιορισμένη δεδομένου ότι άλλοι παράγοντες παίζουν ρόλο στον κίνδυνο ασθένειας, η ανάλυση κόστους-οφέλους για τους ασφαλιστές μπορεί να είναι περιοριστική υπέρ της επιλογής των «καταλληλότερων» εμβρύων ή γαμετών. Δεδομένου του εύρους των γενετικών πληροφοριών που θα ήταν δυνητικά διαθέσιμες με τέτοιες τεχνολογικές εξελίξεις, οι μελλοντικοί γονείς θα έχουν τη δυνατότητα να επιλέξουν έμβρυα ή γαμέτες όχι μόνο βάσει γενετικών παραγόντων που σχετίζονται με την ασθένεια, αλλά και με βάση ορισμένων εξωτερικών χαρακτηριστικών. (Suter, S.M. et. al. 2015:117-119)

Αυτή η εξέλιξη θα μπορούσε να δώσει κίνητρο για ολοένα μεγαλύτερη βελτίωση της «ποιότητας» των μελλοντικών απογόνων και ενδεχομένως να εξομαλύνει τα είδη εμπορευματοποίησης που είναι ενοχλητικά στο πλαίσιο της αυτονομίας. Αν και δε θα προχωρούσαν όλοι σε αυτό το μονοπάτι, θα μπορούσαμε να φανταστούμε μια σταδιακή, αλλά δυνητικά αξιοσημείωτη, πολιτισμική αλλαγή στη στάση της κοινωνίας, η οποία πιθανώς θα περιλάμβανε ένα περίπλοκο μείγμα ανησυχιών για το βέλτιστο συμφέρον του παιδιού (αναπαραγωγική ευεργεσία) και μια αυξανόμενη επιθυμία για τελειότητα που υπερβαίνει τα συμφέροντα. (Suter, S.M. et. al. 2015:117-119)

Ένα επιπλέον πρόβλημα με την πιθανή ρουτίνα των προσπαθειών για «τέλεια» αναπαραγωγή είναι ότι αυτή μπορεί, κατά ειρωνικό τρόπο, να περιορίσει τις επιλογές. Μπορεί επίσης να υποβαθμίσει τη διαδικασία ενημερωμένης συναίνεσης, καθώς οι πάροχοι και οι ασθενείς θα βλέπουν τη διαδικασία ως ρουτίνα παρά ως μια βαθιά προσωπική επιλογή που δεν είναι απαραίτητη για όλους. Όσο λιγότερο οι επιλογές εξετάζονται πλήρως και συζητούνται ως επιλογές, παρά ως υποτιθέμενες ενέργειες, τόσο περισσότερο

στερεοποιούνται οι κανόνες, δημιουργώντας έτσι, έναν φαύλο κύκλο. (Suter, S.M. et. al. 2015:117-119)

Επομένως εάν τα κοινωνικά πρότυπα στραφούν προς την αντιμετώπιση της επιλογής IVG/PGD και IVG/SCD γαμετών ως μηχανισμών για τον καλύτερο συντονισμό της αναπαραγωγής, και όχι απλώς για την πρόληψη του πόνου. Επίσης, οι ανησυχίες για πιθανές διακρίσεις, συμπεριλαμβανομένων των διακρίσεων κατά των ατόμων με αναπηρία και των διακρίσεων λόγω δυσμενών χαρακτηριστικών, αυξάνονται. (Suter, S.M. et. al. 2015:117-119)

Οι ανησυχίες σχετικά με τις αρνητικές επιπτώσεις στη γενετική ποικιλότητα, αν και εξακολουθούν να είναι εικαζόμενες σε αυτό το πλαίσιο, μπορεί να έχουν λίγο μεγαλύτερη ισχύ, ειδικά εάν οι κοινωνικές στάσεις σχετικά με την αξία ορισμένων χαρακτηριστικών αρχίσουν να συνενώνονται. Ορισμένα χαρακτηριστικά που παρέχουν ένα πλεονέκτημα (πραγματικό ή αντιληπτό) στην κουλτούρα μας θα ήταν αναμενόμενα η βάση για την προγεννητική επιλογή. Τα γονίδια που σχετίζονται με την απουσία αυτών των χαρακτηριστικών μπορεί επομένως να γίνουν λιγότερο διαδεδομένα. Ενώ οι επιπτώσεις στη συχνότητα των γονιδίων θα ήταν μεγαλύτερες από ό,τι με τις τρέχουσες χρήσεις της προγεννητικής επιλογής, θα χρειαστούν πολλές γενιές και ευρεία επιλογή στην ίδια βάση, προτού μπορέσουμε να δούμε μετρήσιμα αποτελέσματα στη γενετική ποικιλότητα. (Suter, S.M. et. al. 2015:117-119)

Η ικανότητα της IVG να διευρύνει τις προγεννητικές επιλογές μπορεί να αλλάξει σταδιακά τις στάσεις και τις προσδοκίες για την αναπαραγωγή και τα παιδιά μας που γεννιούνται. (Suter, S.M. et. al. 2015:117-119)

Καθώς η επιλογή για τη φύση των απογόνων μας γίνεται πιο εκτεταμένη με βάση ένα πλήθος πληροφοριών σχετικά με τους κινδύνους και τα χαρακτηριστικά της νόσου και καθώς οι μέθοδοί μας για να κάνουμε τέτοιες επιλογές δεν περιλαμβάνουν ανάκτηση ωαρίων, τερματισμό εγκυμοσύνης ή ενδεχομένως ακόμη και την καταστροφή του εμβρύου, κάνουν τις προσπάθειες επιλογής με αυτούς τους τρόπους μπορούν να γίνει ακόμα πιο συναρπαστική. (Suter, S.M. et. al. 2015:117-119)

## **(VI) Το Πρόβλημα της Ακούσιας Γονεϊκότητας**

Εάν γίνει εφικτό τα βλαστοκύτταρα να λαμβάνονται από σωματικά κύτταρα και εάν καταστεί δυνατή η διαφοροποίησή τους σε γαμέτες, τότε θα διευκολυνθεί όχι μόνο η αναπαραγωγή των ατόμων που επιθυμούν να αποκτήσουν παιδί, αλλά πιθανώς και η αναπαραγωγή χωρίς τη γνώση ή την πρόθεση κάποιου. (Cohen, I.G. 2008:1115-1196)

Οι Smajdor και Cutas επισημαίνουν ότι εάν καταστεί δυνατή η δημιουργία γαμετών από μη αναπαραγωγικά κύτταρα, *«ο καθένας θα μπορούσε θεωρητικά να τα συλλέξει, να τα μεταφέρει σε ένα εργαστήριο, να τα μετατρέψει σε γαμέτες και να τα χρησιμοποιήσει για να συλλάβει ένα παιδί»*. Παρόλο που τέτοια σενάρια μπορεί να φαίνονται ευφάνταστα, αυτή η υποθετική εφαρμογή των SCD γαμετών εγείρει ενδιαφέροντα ερωτήματα σχετικά με την έννοια της γενετικής συγγένειας στις σχέσεις γονέα-παιδιού. (Pennings,G. et. al. 2017:96-107)

Οι Smajdor και Cutas σημειώνουν ακόμα ότι η IVG μπορεί να μειώσει σοβαρά τον έλεγχό μας στη γενετική μας κληρονομιά. Επιπλέον, δεδομένου ότι η νομική ρύθμιση της γονικής μέριμνας βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στους γενετικούς δεσμούς μεταξύ παιδιού και γενετικού προγόνου, η δυνατότητα συλλογής των απορριπτόμενων κυττάρων και η μετατροπή τους σε γαμέτες χωρίς τη συγκατάθεσή του ατόμου μπορεί να ασκήσει πίεση στην εξάρτηση από τη γενετική για την απόδοση της γονικής ευθύνης. (Pennings,G. et. al. 2017:96-107)

Προς το παρόν, μόνο στην πολύ εξαιρετική περίπτωση αρσενικών θυμάτων βιασμού, μπορεί να παραιτηθούν από τις γονικές ευθύνες, οι γενετικοί πρόγονοι. Σε όλες τις άλλες περιπτώσεις ακούσιας γενετικής γονεϊκότητας, λόγω απάτης ως προς την αντισύλληψη, το συμφέρον του παιδιού υπερισχύει του δικαιώματος του προγονέα να μη γίνει γενετικός γονέας. (Pennings,G. et. al. 2017:96-107)

Κάποιος θα μπορούσε να αναφερθεί σε περιπτώσεις όπου ένα ζευγάρι έχει αποθηκεύσει κρυοσυντηρημένα έμβρυα και το ένα μέλος να θέλει τα έμβρυα να χρησιμοποιηθούν για εμφύτευση, ενώ το άλλο μέλος να θέλει τα έμβρυα να απορριφθούν. Ενώ υπήρξε μια περίπτωση όπου το δικαστήριο τόνισε τη σημασία του στόχου της γενετικής γονεϊκότητας στη ζωή ενός ατόμου, τέτοιες διαφορές συνήθως επιλύονται υπέρ του να μην γίνει γενετικός γονέας, ακόμη και αν για το άλλο μέλος, αυτή η απόφαση τους εμποδίζει να έχουν γενετικούς απογόνους, όπως έγινε και με την υπόθεση της Natalie Evans και τον Howard Johnston, όπου

τον Ιούλιο του 2000 αποφάσισαν να κάνουν κοινή θεραπεία υπογονιμότητας σε κλινική του Bath. Στις προκαταρκτικές ιατρικές εξετάσεις εμφανίστηκαν προκαρκινικοί όγκοι και στις δύο ωοθήκες με αποτέλεσμα να πρέπει να γίνει αμφοτερόπλευρη ωοθηκεκτομή στην Evans αφού πρώτα γίνει η λήψη των ωαρίων για την μετέπειτα γονιμοποίηση, έπειτα από συγκατάθεση και των δύο, όπως ορίζει η Βρετανική νομοθεσία. Έτσι, τον Νοέμβριο του 2001, έξι ωάρια καταψύχθηκαν. Στο διάστημα μεταξύ της επέμβασης και της έναρξης της τεχνητής γονιμοποίησης, τον Μάιο του 2002 η ελεύθερη ένωση του ζευγαριού διακόπηκε και σύμφωνα με τον Βρετανικό νόμο η άσκηση του δικαιώματος ανάκλησης του Howard Johnston οδήγησε στην επακόλουθη νομική υποχρέωση της κλινικής να προβεί στην καταστροφή των κρυοσυντηρημένων ωαρίων. Η Natalie Evans αναζήτησε την δικαστική προστασία αλλά το αποτέλεσμα ήταν αρνητικό για την ίδια. (Τροκάνας, Θ. 2016:229-237)

Διαφωνίες όπως αυτές επιστρέφουν στην αμφισβητούμενη σημασία του στόχου της γενετικής γονεϊκότητας και οι νέες τεχνολογίες αναπαραγωγής όπως η IVG μπορεί να επιδεινώσουν τέτοια διλήμματα. (Segers, S. et. al. 2017:304)

Ο Cohen ξεκαθαρίζει ότι η διατύπωση μιας ηθικής αιτιολόγησης του δικαιώματος να μην είναι κάποιος γενετικός γονέας είναι πιο δύσκολη από ό,τι υποδηλώνει η διαίσθησή μας. Έτσι, η θεμελίωση ενός τέτοιου δικαιώματος, για παράδειγμα, στην υποτιθέμενη αδικία της κλοπής σωματικού υλικού (κατ' αναλογία με τις περιπτώσεις «κλοπής» γαμετών) θα πρέπει να βασίζεται σε επιχειρήματα για το δικαίωμα ιδιοκτησίας, αλλά ο Smajdor και ο Cutas, καθώς και ο Cohen έχουν υποστηρίξει ότι μια τέτοια κατάσταση θα είναι προβληματική. (Cohen, I.G. 2008:1115-1196)

Ένας τέτοιος απολογισμός είναι ιδιαίτερα ανησυχητικός, σύμφωνα με τον Cohen, αν μιλάμε για τη συλλογή και τη διαφοροποίηση των απορριπτόμενων κυττάρων. Εφόσον το σωματικό υλικό έχει απορριφθεί και αποχωριστεί από το σώμα, λέγεται ότι δεν είναι ξεκάθαρο γιατί δεν πρέπει να το θεωρούμε «υποβιβασμένο στα κοινά». (Cohen, I.G. 2008:1115-1196)

Αντί να επικαλείται επιχειρήματα για τα δικαιώματα ιδιοκτησίας, ο Cohen υποστηρίζει ένα μοντέλο ευνοϊκής συμπεριφοράς, για να καταστήσει σαφές γιατί η ακούσια γονεϊκότητα αξίζει ηθικής και νομικής προσοχής. (Cohen, I.G. 2008:1115-1196)

## **(VII) Δημιουργία Απογόνων με Συγκεκριμένα Χαρακτηριστικά**

Ένα άλλο ζήτημα είναι ότι η IVG θα μπορούσε να διευκολύνει τη δημιουργία παιδιών με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, τα οποία δε θα σχετίζονται με ασθένειες. Η δημιουργία μεγάλων αριθμών ωαρίων μέσω της IVG, θα επέτρεπε τη δημιουργία πολλών εμβρύων τα οποία θα μπορούσαν στη συνέχεια να ελεγχθούν και να επιλεγούν με βάση τα γενετικά τους χαρακτηριστικά. (Segers, S. et. al. 2017:304-305)

Εναλλακτικά, τα σωματικά κύτταρα θα μπορούσαν να προέρχονται από μεγάλο αριθμό ατόμων με επιθυμητά γενετικά χαρακτηριστικά τα οποία θα μπορούσαν να «επαναφέρονται» σε μια πολυδύναμη κατάσταση και στη συνέχεια να διαφοροποιηθούν σε γαμέτες. Αυτοί οι γαμέτες θα μπορούσαν να ανασυνδυαστούν, για να δημιουργηθούν έμβρυα, από τα οποία θα μπορούσαν να προκύψουν γραμμές ESC, οι οποίες θα μπορούσαν να διαφοροποιηθούν και πάλι σε γαμέτες, κ.ο.κ. Με αυτόν τον τρόπο, μπορεί κανείς να συνδυάσει σκόπιμα γαμέτες SCD, για να αποκτήσει ένα έμβρυο με τα επιθυμητά χαρακτηριστικά, ώστε αυτό να ταιριάζει με τις προτιμήσεις των μελλοντικών γονέων. (Segers, S. et. al. 2017:304-305)

Μια ακόμη δυνατότητα θα ήταν η επεξεργασία βλαστοκυττάρων μέσω των τεχνολογιών επεξεργασίας γονιδιώματος, όπως η τεχνική CRISPR-Cas9 και η διαφοροποίηση αυτών των επεξεργασμένων βλαστοκυττάρων σε γαμέτες μέσω της IVG. Αυτό θα επέτρεπε θεωρητικά να επιλέξει κανείς τα χαρακτηριστικά του μελλοντικού παιδιού, χωρίς να περιορίζεται στους αρχικούς γονότυπους από τους οποίους ξεκινά. Για να γίνει όμως αυτό με ασφάλεια, η αποτελεσματικότητα των τεχνικών επεξεργασίας γονιδίων θα πρέπει να αυξηθεί σημαντικά, πράγμα που αναμένεται να είναι πολύ πιο εύκολο από την επεξεργασία εμβρύων ή γαμετών. (Segers, S. et. al. 2017:304-305)

Εκτός από την επιστημονική σκοπιμότητα, τίθεται επιτακτικά το ερώτημα πώς αυτός ο δυνητικά διευκολυντικός ρόλος της IVG στη δημιουργία παιδιών με συγκεκριμένη γενετική σύνθεση επιδρά στην ηθική αποδοχή της IVG. Δεν είναι σαφές εάν είναι πράγματι ηθικά επιλήψιμο να δημιουργείς παιδιά με τα συγκεκριμένα γνωρίσματα που θέλουν οι μελλοντικοί γονείς, ειδικά αν πρόκειται για μια ασήμαντη γονική επιθυμία, η οποία μπορεί να υπαγορεύεται από την πεποίθηση ότι οι μελλοντικοί γονείς θα πρέπει να χρησιμοποιούν όλα τα εύλογα μέσα, για να επιλέξουν το παιδί με τις καλύτερες προοπτικές για μια καλή ζωή. (Segers, S. et. al. 2017:304-305)



Ακόμη κι αν θεωρηθεί ηθικά προβληματικό το γεγονός και μόνο ότι η IVG θα μπορούσε να λειτουργήσει ως καταλύτης για τέτοιες πρακτικές αυτό δεν θα πρέπει να υπονομεύει την προσπάθεια δημιουργίας γαμετών SCD συνολικά. Άλλωστε, η IVG δεν είναι ούτε απαραίτητη ούτε επαρκής προϋπόθεση για τη δημιουργία απογόνων οι οποίοι να ταιριάζουν με τις προτιμήσεις μας. Η παραδοσιακή μέθοδος της PGD, για παράδειγμα, μπορεί ήδη να χρησιμοποιηθεί επί του παρόντος για μη ιατρικούς λόγους, αλλά αυτό δε θα οδηγούσε σε απόφαση απαγόρευσης, αλλά μάλλον ρύθμισης της χρήσης της λόγω των πλεονεκτημάτων που μπορεί να έχει. Η ίδια λογική θα μπορούσε να οδηγήσει σε μια απόφαση για ρύθμιση αντί για απαγόρευση της IVG. Ωστόσο αυτό δε μας απαλλάσσει από το ερώτημα εάν η σημασία του να είναι κάποιος γενετικά συνδεδεμένος με τα παιδιά του είναι αρκετά μεγάλη, για να δικαιολογήσει το υψηλότερο κόστος και τους κινδύνους αναπαραγωγής τόσο στην PGD όσο και στην IVG. Έτσι, αυτό θα απαιτήσει μια ηθική ανάλυση της σημασίας της γενετικής συγγένειας στις σχέσεις των γονέων και πώς αυτή σχετίζεται με τα μειονεκτήματα της εν λόγω αναπαραγωγικής τεχνολογίας. (Segers, S. et. al. 2017:304-305)

### **(VIII) Ανησυχίες για Βλάβες στα Παιδιά**

Μια ανησυχία σχετικά με την IVG σχετίζεται με το συμφέρον του μελλοντικού παιδιού. Η IVG ενέχει τον κίνδυνο εισαγωγής επιβλαβών γενετικών μεταλλάξεων και αυτός μάλιστα είναι ο μικρότερος κίνδυνος με τη χρήση ενδιάμεσων εμβρύων και ESCs. Υπάρχουν κίνδυνοι για την ασφάλεια που συνδέονται με οποιαδήποτε νέα τεχνολογία. Προς το παρόν, δεν μπορούμε να εκτιμήσουμε με ακρίβεια το επίπεδο κινδύνου που θα έχει η IVG. (Notini, L. et. al. 2018:130-132)

Ένας τρόπος να διασκεδαστεί αυτός ο φόβος είναι να βεβαιωθούμε ότι η IVG είναι επαρκώς ασφαλής πριν επιτραπεί η κλινική χρήση της. Αυτό θα απαιτούσε αυστηρές δοκιμές ασφάλειας και παρακολούθηση, ξεκινώντας με μελέτες με ζώα πλην του ανθρώπου οι οποίες βέβαια έχουν ήδη ξεκινήσει. Ένας άλλος τρόπος αντιμετώπισης των ανησυχιών σχετικά με την ασφάλεια της IVG είναι να επιτραπεί η δημιουργία IVD γαμετών από IVF-ESCs αλλά όχι από σωματικά κύτταρα, καθώς η τελευταία προσέγγιση απαιτεί περισσότερους κυτταρικούς χειρισμούς και επομένως ενέχει μεγαλύτερο κίνδυνο. (Notini, L. et. al. 2018:130-132)

Ομολογουμένως, ορισμένες χρήσεις της IVG είναι εγγενώς πιο επικίνδυνες από άλλες. Η πιο προφανής επικίνδυνη εφαρμογή της IVG είναι η χρήση της στην ατομική αναπαραγωγή. Η ατομική αναπαραγωγή μέσω της IVG θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως μια ακραία περίπτωση αιμομιξίας. Η IVG για την ατομική αναπαραγωγή θα διαφέρει από την κλωνοποίηση, καθώς η ποικιλία των αλληλόμορφων στη μείωση αυξάνει την πιθανότητα οι επιβλαβείς ετερόζυγες μεταλλάξεις να οδηγηθούν σε ομοζυγωτία στους απογόνους. Αναλυτικότερα, έχει υπολογιστεί ότι κάθε άνθρωπος φέρει μία ή δύο γενετικές μεταλλάξεις. Έτσι, εάν κληρονομηθούν δύο αντίγραφα της ίδιας γενετικής μετάλλαξης, αυτό μπορεί να οδηγήσει σε σοβαρή γενετική ασθένεια ή προγεννητικό θάνατο. Εάν το ίδιο άτομο παρήγαγε γαμέτες για ατομική γενετική αναπαραγωγή, θα υπήρχε πιθανότητα 25% ότι το παιδί που θα γεννηθεί θα κληρονομούσε δύο αντίγραφα αυτών των γαμετών και μίας ή δύο γενετικών μεταλλάξεων, δηλαδή, θα ήταν ομόζυγο για αυτές τις γενετικές μεταλλάξεις. Αυτό οφείλεται στο ότι υπάρχει πιθανότητα 50% το ωάριο του μεμονωμένου γενετικού αναπαραγωγού να έχει τη γενετική μετάλλαξη και 50% πιθανότητα το σπέρμα του να έχει την ίδια μετάλλαξη. (Notini, L. et. al. 2018:130-132)

Αυτοί οι σημαντικοί κίνδυνοι για την υγεία του παιδιού δημιουργούν ισχυρές αντιρρήσεις κατά της χρήσης της IVG για ατομική αναπαραγωγή και αποτελούν την πρωταρχική ηθική ένσταση κατά της IVG για την ατομική αναπαραγωγή. Έτσι, όπου υπάρχει σημαντικός κίνδυνος δημιουργίας απογόνων με αναπηρίες τόσο σοβαρές ώστε να μην αξίζει η ζωή, τότε οι εκτιμήσεις θα μιλούσαν κατά της επιτρεπόμενης τέτοιας αναπαραγωγής. (Notini, L. et. al. 2018:130-132)

Μερικοί συγγραφείς έχουν εκφράσει την ανησυχία ότι ένα παιδί που μεγαλώνει από γονείς του ίδιου φύλου είναι σε χειρότερη θέση από ένα παιδί που μεγαλώνει από γονείς του αντίθετου φύλου. Αυτή η ανησυχία μπορεί να οφείλεται στην πεποίθηση ότι τα ζευγάρια του αντίθετου φύλου είναι καλύτεροι γονείς από τα ζευγάρια του ίδιου φύλου, επειδή οι πατέρες φέρεται να έχουν γονικές δεξιότητες που δεν έχουν οι μητέρες και το αντίστροφο. Σε αυτήν την περίπτωση, η βλάβη μπορεί να προκύψει από τις αρνητικές κοινωνικές συνέπειες που αποδίδονται από ορισμένους στην ύπαρξη δύο γονέων ενός μόνο φύλου. Αν και κατά πόσο τα παιδιά ομόφυλων ζευγαριών είναι σε χειρότερη θέση από συγκρίσιμα παιδιά ζευγαριών αντίθετου φύλου είναι τελικά ένα εμπειρικό ερώτημα. Σύμφωνα με μια πρόσφατη ανάλυση 40 μελετών παιδιών που μεγάλωσαν από ομόφυλα ζευγάρια, αυτά τα

παιδιά τα πήγαιναν εξίσου καλά με άλλα παιδιά σε πολλαπλούς τομείς σύγκρισης, όπως η ακαδημαϊκή επίδοση, η γνωστική ανάπτυξη, η κοινωνική ανάπτυξη και η ψυχολογική υγεία. Φαίνεται λογικό να περιμένουμε ότι το ίδιο θα ίσχυε και για παιδιά που θα γεννηθούν από ζευγάρια του ίδιου φύλου μέσω της IVG. Ως εκ τούτου, ενώ οι εκτιμήσεις του συμφέροντος των παιδιών παρέχουν λόγους κατά της ατομικής αναπαραγωγής με τη χρήση της IVG, δεν μπορεί κανείς να ισχυριστεί το ίδιο για παιδιά που θα γεννηθούν από ομόφυλα ζευγάρια που χρησιμοποιούν την ίδια τεχνολογία. (Notini, L. et. al. 2018:130-132)

### **(IX) Βλάβη για την κοινωνία**

Η IVG μπορεί να διαιωνίσει την προβληματική ιδέα ότι η γενετική γονεϊκότητα είναι ανώτερη από άλλους τύπους γονεϊκότητας. Αυτό υποδεικνύει τα υπογόνημα άτομα είτε από σωματική βλάβη είτε από ψυχοκοινωνικές βλάβες που σχετίζονται με τη μη γενετική γονεϊκότητα. (Notini, L. et. al. 2018:132-133)

Επιδιώκοντας την ανακούφιση της δυσφορίας που σχετίζεται με τη στειρότητα, η IVG θα μπορούσε στην πραγματικότητα να αυξήσει τη δυσφορία που σχετίζεται με τη στειρότητα για όσους δεν μπορούν να έχουν πρόσβαση σε αυτήν τη μέθοδο. Για παράδειγμα, εάν πολλά ομόφυλα ζευγάρια επιλέγουν την IVG, αυτό θα μπορούσε να σημαίνει ότι τα ομόφυλα ζευγάρια που δεν έχουν ή που δεν μπορούν να έχουν πρόσβαση σε αυτήν την τεχνολογία υφίστανται ακόμη μεγαλύτερη ψυχοκοινωνική βλάβη από ό,τι θα είχαν. Ως εκ τούτου, θα μπορούσε κανείς να προσάψει στην IVG ότι επιδιώκει να αντιμετωπίσει ένα πρόβλημα που θα μπορούσε επίσης να διαιωνίσει. (Notini, L. et. al. 2018:132-133)

Εφόσον η IVG γίνει διαθέσιμη ως επιλογή ART, οι κλινικές γονιμότητας θα έπρεπε να προετοιμαστούν για τον πιθανό καταγισμό αιτημάτων που θα λάμβαναν. Εάν όμως οι δημόσιοι πόροι είναι περιορισμένοι και δεν μπορούν να τους λάβουν όλοι όσοι επιθυμούν την IVG, οι κλινικές γονιμότητας θα πρέπει να έχουν συστήματα κατανομής όπου με βάση την αναγκαιότητα της κάθε κατάστασης να καταλείψει αντίστοιχα τους πόρους. Η IVG θα μπορούσε βέβαια να χρηματοδοτηθεί από το δημόσιο, καθώς ορισμένες υπάρχουσες ART υπόκεινται σε ορισμένες δικαιοδοσίες αποζημιώσεις. (Notini, L. et. al. 2018:132-133)

Η κοινωνία θα πρέπει να αναγνωρίσει ότι η γενετική γονεϊκότητα δεν είναι προαπαιτούμενο, για να είναι κανείς «καλός γονέας» και ότι ο τρόπος με τον οποίο οι γονείς μεγαλώνουν τα παιδιά τους είναι εξίσου σημαντικός με οποιαδήποτε γενετική σχέση, αν όχι

ακόμη περισσότερο. Ωστόσο, δεν μπορεί να αμφισβητηθεί ότι πολλά υπογόνιμα άτομα βιώνουν ψυχοκοινωνική δυσφορία που σχετίζεται, ακόμα και αν δεν προκαλείται άμεσα, από τη στειρότητά τους. Κατά τον Murphy, η γενετική γονεϊκότητα εξακολουθεί να θεωρείται (σωστά ή αδίκως) ως «πολιτιστικός χρυσός κανόνας» (a cultural gold standard). (Notini, L. et. al. 2018:132-133)

Επειδή, πολλοί άνθρωποι θα συνεχίσουν να υποφέρουν από τις ψυχοκοινωνικές βλάβες που συνδέονται με τη στειρότητα, η IVG μπορεί να βοηθήσει στην ανακούφιση αυτών των ψυχοκοινωνικών βλαβών. (Notini, L. et. al. 2018:132-133)

Μια άλλη πιθανή κοινωνική βλάβη της κλινικής IVG είναι ότι αυτή μπορεί να υποτιμήσει οικογένειες που συνδέονται κοινωνικά και όχι γενετικά. Το επιτρεπτό της IVG θα μπορούσε να είναι κοινωνικά επιζήμιο, εάν μειώνει τις προσπάθειες των κοινωνικά, αλλά όχι γενετικά, συνδεδεμένων οικογενειών να θεωρούν τις οικογένειές τους ισότιμες και άξιες σεβασμού με τις γενετικά συνδεδεμένες οικογένειες. Αυτό περιλαμβάνει οικογένειες στις οποίες το παιδί δε σχετίζεται γενετικά με κανέναν κοινωνικό γονέα, καθώς και οικογένειες στις οποίες το παιδί έχει γενετική σχέση μόνο με τον έναν κοινωνικό γονέα. Μερικές από αυτές τις οικογένειες μπορεί σκόπιμα να έχουν δώσει προτεραιότητα στην κοινωνική σύνδεση έναντι της γενετικής συγγένειας στη δημιουργία τους. Ας σκεφτούμε, για παράδειγμα, ένα ετερόφυλο ζευγάρι που μπορεί να αναπαραχθεί γενετικά, αλλά επέλεξε να μην το κάνει επειδή προτίμησε να υιοθετήσει. (Notini, L. et. al. 2018:132-133)

Είναι σημαντικό να σημειωθεί άλλωστε το γεγονός ότι η προσφυγή στην IVG θα μπορούσε να σηματοδοτεί μια εύνοια προς τις γενετικά συνδεδεμένες οικογένειες έναντι άλλων τύπων οικογενειών δεν αφορά μόνο την IVG, αλλά και υπάρχουσες μορφές ART, όπως η εξωσωματική γονιμοποίηση, η ενδομήτρια σπερματέγχυση και η ενδοκυτταροπλασματική έγχυση σπέρματος. Στην πραγματικότητα, αυτή η ίδια ανησυχία θα μπορούσε ακόμη και να χρησιμοποιηθεί για να μην επιτρέπεται η τεχνητή αναπαραγωγή γενικά. Ωστόσο, εγείρονται παρόμοιες ανησυχίες σχετικά με τη διαίωνηση του «ιδανικού» της γενετικής γονεϊκότητας και παρά την ύπαρξη εναλλακτικών επιλογών οικοδόμησης οικογένειας (π.χ. υιοθεσία, δωρεά γαμετών), αυτές οι ART συνήθως διευκολύνονται (λ.χ. σε ορισμένες μάλιστα έννομες τάξεις, χρηματοδοτούνται από το δημόσιο) και δε θεωρούνται γενικά προβληματικές. Αυτό συμβαίνει επειδή η επιθυμία για ένα παιδί που έχει γενετική σχέση και με τους δύο συντρόφους θεωρείται συνήθως ως ένας θεμιτός στόχος για τα

ετερόφυλα ζευγάρια. Για λόγους συνέπειας, το ίδιο θα πρέπει να ισχύει και για τα ομόφυλα ζευγάρια. Η ίδια η IVG δεν θα υποτίμησε τις κοινωνικά συνδεδεμένες, αλλά όχι γενετικά συνδεδεμένες οικογένειες. (Notini, L. et. al. 2018:132-133)

Πολλά ζευγάρια εκτιμούν τη γενετική σύνδεση με το παιδί τους, συμπεριλαμβανομένων των ζευγαριών που επιθυμούν να συνεργαστούν γενετικά με το σύντροφό τους και ενδιαφέρονται μάλιστα ακόμα και για το ποια από τα γενετικά τους χαρακτηριστικά θα μεταδοθούν στο παιδί τους. Άλλα ζευγάρια πάλι δεν επιδιώκουν αυτήν τη γενετική σύνδεση και προτιμούν ή ικανοποιούνται μόνο με τις κοινωνικές συνδέσεις. Το είδος της οικογένειας που προτιμά ένα άτομο ή ένα ζευγάρι είναι προσωπική επιλογή και δεν προδικάζει τη μη εκτίμηση άλλων τύπων οικογενειών. Η προσφορά της IVG ως κλινικής επιλογής θα υποδηλώνει ότι η επιλογή να έχει κανείς μια γενετικά συνδεδεμένη οικογένεια είναι σεβαστή επιλογή, όπως ακριβώς είναι η επιλογή να έχει κανείς μια κοινωνικά συνδεδεμένη οικογένεια. (Notini, L. et. al. 2018:132-133)

Η διάθεση της IVG ως επιλογής ART δε συμβάλλει στην αντιμετώπιση των υπάρχοντων κοινωνικών προβλημάτων, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που σχετίζονται με παιδιά που χρειάζονται οικογένεια αλλά δεν υιοθετούνται. Για το λόγο αυτό, ορισμένοι μπορεί να αμφισβητήσουν εάν η IVG είναι η καλύτερη δυνατή χρήση των πόρων. Ωστόσο, ακόμα κι αν δεν υπήρχαν οι ARTs, πολλά ζευγάρια θα εξακολουθούσαν να επιθυμούν να αναπαραχθούν γενετικά και επομένως δε θα εξέταζαν το ενδεχόμενο υιοθεσίας. Με άλλα λόγια, η φυσική αναπαραγωγή δε βοηθά εξίσου με την IVG στην αντιμετώπιση των υφιστάμενων κοινωνικών προβλημάτων που σχετίζονται με παιδιά που στερούνται οικογένειας. Ενώ δηλαδή η IVG μπορεί να διαιωνίσει αυτό το κοινωνικό ζήτημα σε κάποιο βαθμό, το ίδιο συμβαίνει και με τις υπάρχουσες επιλογές οικοδόμησης οικογένειας, συμπεριλαμβανομένης της φυσικής αναπαραγωγής. Η σκέψη αυτή επιβεβαιώνει τη σημασία της συνέχισης ευρύτερων κοινωνικών προσπαθειών για την αντιμετώπιση αυτών των ζητημάτων και συγκεκριμένα ενημέρωση και εκπαίδευση σχετικά με διάφορες επιλογές οικοδόμησης οικογένειας, κατάργηση των απαράδεκτων φραγμών στην υιοθεσία και τη δωρεά γαμετών ή εμβρύων.

Όλες αυτές οι προσπάθειες μπορεί να καταβάλλονται παράλληλα με την προσφορά της IVG και άλλων τεχνικών για όσους επιθυμούν να δημιουργήσουν τις οικογένειές τους μέσω αυτών των μεθόδων. (Notini, L. et. al. 2018:132-133)

# Κεφάλαιο 5

## In Vitro Gametogenesis (IVG) και Αναπαραγωγική Κλωνοποίηση

Ενώ η IVG αντιμετωπίζεται με προσεκτικό ενθουσιασμό στην επιστημονική κοινότητα, η αναπαραγωγική κλωνοποίηση αντιμετωπίζεται με μορατόριουμ και απαγορεύσεις.

Η ανθρώπινη αναπαραγωγική κλωνοποίηση οδηγεί στην δημιουργία ενός ανθρώπου μέσω πυρηνικής μεταφοράς σωματικών κυττάρων (SCNT). Τα SCNT επιτρέπουν την εισαγωγή ενός πυρήνα σωματικών κυττάρων σε ένα εκπυρηνωμένο ωάριο με αποτέλεσμα την ασεξουαλική παραγωγή ενός ατόμου που θα έχει το μιτοχονδριακό DNA (mtDNA) του

δότη ωαρίου και θα μοιράζεται το υπόλοιπο DNA με τον δότη του πυρήνα των σωματικών κυττάρων. (Segers, S. et. al. 2019:68-69)

Η παραγωγή γαμετών ειδικών για άτομο μέσω της IVG απαιτεί τη δημιουργία εμβρύου μέσω της SCNT μεθόδου και διαφοροποίηση των εμβρυϊκών βλαστοκυττάρων (ECs) σε γαμέτες για την δημιουργία των επαγόμενων πολυδύναμων βλαστοκυττάρων (iPSCs) και για την παραγωγή γαμετών από αυτά. (Segers, S. et. al. 2019:69)

Και για τις δύο περιπτώσεις θα χρησιμοποιηθεί ένα σωματικό κύτταρο του ατόμου για το οποίο θα παράγονται SCD γαμέτες. Οι SCD γαμέτες θα μπορούν να συνδυαστούν με τον συμπληρωματικό γαμέτη του άλλου συντρόφου, με αποτέλεσμα μια ίση γενετική συγγένεια μεταξύ του μελλοντικού παιδιού και του κάθε γονέα. (Segers, S. et. al. 2019:69)

Σύμφωνα με τους Cohen et al. η IVG εγείρει ορισμένες «ενοχλητικές προκλήσεις πολιτικής» και όταν θα είναι έτοιμη για μελλοντική χρήση, θα έχει επιτυχία στους ανθρώπους καθώς θα υπόσχεται νέες δυνατότητες για τους τομείς της αναπαραγωγικής και της αναγεννητικής ιατρικής. (Segers, S. et. al. 2017:298-306)

Παρόμοια άποψη εξέφρασε στο Ηνωμένο Βασίλειο η Αρχή Ανθρώπινης Γονιμοποίησης και Εμβρυολογίας (HFE), υποστηρίζοντας ότι απαιτείται περισσότερη έρευνα πριν από τις πιθανές κλινικές εφαρμογές της. Βάσει όμως του τροποποιημένου νόμου Human Fertilisation and Embryology Act του 1990, το Ηνωμένο Βασίλειο αποκλείει επί του παρόντος τους γαμέτες SCD, όπως επίσης και την αναπαραγωγική κλωνοποίηση από την κλινική εφαρμογή και αναφέρει ότι η κυβέρνηση δεν σκοπεύει στην αναθεώρηση του νόμου HFE, γιατί αυτό θα ανοίξει θεμελιώδεις πτυχές της νομοθεσίας. (Segers, S. et. al. 2017:298-306)

## **(I) Ασφάλεια**

Δεν υπάρχει σαφής ένδειξη των κινδύνων αυτής της τεχνολογίας για τον άνθρωπο, αλλά υπάρχει άφθονη εμπειρία με την κλωνοποίηση σε άλλα είδη. (Segers, S. et. al. 2019:70)

Οι Rodriguez-Osorio et al. αναφέρουν ζωντανούς απογόνους από 20 είδη θηλαστικών που δημιουργήθηκαν μέσω της SCNT. Σε διάφορες μελέτες έχουν αναφέρει την πρόοδο των πρωτοκόλλων SCNT και παρόλο που η SCNT έχει εισέλθει σε εμπορική εφαρμογή σε ζώα εκτροφής σε πολλές χώρες, η βελτίωση της παραμένει οριακή και η αποτελεσματικότητα της όσον αφορά την υγεία των απογόνων είναι ακόμη χαμηλή. Σε αρκετές μελέτες

φανερώνεται μια σειρά από αναπτυξιακές ανωμαλίες στους απογόνους οι οποίοι δημιουργούνται από την κλωνοποίηση, καθώς και υψηλές απώλειες κατά την πρόωμη προεμφυτευτική, την μετεμφυτευτική και την προ και μεταγεννητική ανάπτυξη.

Κατά γενική παραδοχή η συνολική αποτελεσματικότητα της κλωνοποίησης δεν έχει αυξηθεί επαρκώς, για να γίνει το άλμα προς την ανθρώπινη αναπαραγωγική κλωνοποίηση. Το ποσοστό επιτυχίας για επαναπρογραμματισμό των κυττάρων σε ανθρώπους εξακολουθεί να είναι πολύ χαμηλό, τόσο για τη δημιουργία SCNT όσο και για τη δημιουργία iPSCs. Έχει βρεθεί ότι και οι δύο σειρές ESC που προέρχονται από έμβρυα SCNT και iPSC εμφανίζουν παρόμοια συχνότητα κωδικοποιητικών μεταλλάξεων, απώλεια αποτύπωσης (επί)γενετικών ελαττωμάτων, πιθανώς, λόγω επαναπρογραμματισμού αυτού καθαυτού, ανεξάρτητα από τη διαδικασία επαναπρογραμματισμού. (Segers, S. et. al. 2019:70)

Λόγω του επιγενετικού επαναπρογραμματισμού που λαμβάνει χώρα κατά τη γονιμοποίηση μέσω απομεθυλίωσης του DNA, τα επιγενετικά ελαττώματα θα μπορούσαν να διορθωθούν στην περίπτωση της IVG και τότε η IVG θα είχε μικρότερο κίνδυνο συμπερίληψης επιγενετικών εκτροπών από την κλωνοποίηση, καθώς η απομεθυλίωση του DNA φαίνεται να είναι ο περιοριστικός παράγοντας στην επιτυχή κλωνοποίηση. (Segers, S. et. al. 2019:70)

Η τεχνολογία της IVG εμπεριέχει κινδύνους που σχετίζονται με τη διαφοροποίηση αυτών των επαναπρογραμματισμένων κυττάρων σε γαμέτες, ειδικά όσον αφορά την χρωμοσωμική και επιγενετική τους σταθερότητα.

Η χρήση των SCD γαμετών σε συνδυασμό με άλλες τεχνολογίες υποβοηθούμενης αναπαραγωγής (ARTs), όπως η ενδοκυτταροπλασματική έγχυση σπέρματος, μπορεί να οδηγήσει σε συσσώρευση (επί)γενετικών μεταλλάξεων στους μελλοντικούς απογόνους. (Segers, S. et. al. 2019:70-71)

## **(II) Αναπαραγωγικό Όφελος**

Ο κίνδυνος της IVG είναι συγκρίσιμος με αυτόν της αναπαραγωγικής κλωνοποίησης, αλλά μπορεί να υπάρχει επιπλέον αναπαραγωγικό όφελος από την IVG που θα μπορούσε να υπερβεί αυτόν τον κίνδυνο. Η IVG θα μπορεί να επιτρέψει στα ζευγάρια να αναθρέψουν ένα παιδί το οποίο θα μοιράζεται περίπου το 50% του DNA και των δύο γονέων. Αναδιπλώνει



τις προοπτικές της solo αναπαραγωγής, δηλαδή εάν ένας «φυσικός» γαμέτης μπορεί να συνδυαστεί με έναν προερχόμενο γαμέτη από το ίδιο άτομο. (Master, Z. 2006:857-863)

Καθώς οι τεχνικές προσδιορισμού της αλληλουχίας του γονιδιώματος γίνονται πιο αποτελεσματικές, θα καθίσταται δυνατή μια πιο ακριβής εικόνα του μέσου αριθμού μεταλλάξεων που προκαλούν δυνητικά ασθένειες ανά άτομο και αυτό θα έδινε επίσης μια σαφέστερη άποψη σχετικά με τους κινδύνους της solo IVG. (Master, Z. 2006:857-863)

Η IVG θα είχε ένα πρόσθετο όφελος έναντι της αναπαραγωγικής κλωνοποίησης, καθώς θα μπορούσε να υποστηριχθεί ότι η κοινή και ισότιμη γενετική γονεϊκότητα δε χρειάζεται να είναι το πιο σημαντικό όφελος για όσους ζητούν μια μορφή υποβοηθούμενης αναπαραγωγής που θα καθιέρωνε μια γενετική σύνδεση. (Master, Z. 2006:857-863)

### **(III) Αξιοπρέπεια, Εργαλειοποίηση, Μοναδικότητα και Αυτονομία**

Το επιχείρημα ότι η αναπαραγωγική κλωνοποίηση είναι λανθασμένη, επειδή παραβιάζει την ανθρώπινη αξιοπρέπεια είναι συνήθως προβληματικά, αφού συχνά δε διευκρινίζουν τι σημαίνει ο όρος «αξιοπρέπεια» αλλά ούτε γιατί η ανθρώπινη αναπαραγωγική κλωνοποίηση θα την παραβίαζε, ή θα την επηρέαζε περισσότερο από άλλες ARTs, συμπεριλαμβανομένης και της IVG. (Segers, S. et. al. 2019:72)

Η χρησιμοποίηση της αναπαραγωγικής κλωνοποίησης για την υπέρβαση της ανεπιθύμητης ατεκνίας δε θα ήταν πιο βοηθητικό από τη χρήση της IVG ή άλλων τρόπων τεκνοποίησης, κάτι που μπορεί να ειπωθεί ότι είναι εκ πρώτης όψεως αποδεκτό, εφόσον αυτά τα παιδιά εκτιμώνται από μόνα τους.

Σε καθαρά τεχνικό επίπεδο, τα δύο άτομα δε θα ήταν γενετικά πανομοιότυπα, καθώς θα έχουν διαφορετικό mtDNA και θα διαφέρουν επιγενετικά, εφόσον η γενετική μας σύνθεση είναι απλώς ένα μέρος της ταυτότητάς μας. Έτσι, δεν θεωρούμε ότι τα πανομοιότυπα δίδυμα έχουν την ίδια ταυτότητα. (Segers, S. et. al. 2019:72)

Τα άτομα που δημιουργούνται από την κλωνοποίηση SCNT θα μεγαλώνουν σε διαφορετικό χρόνο και περιβάλλον και οι διαφορές μεταξύ τους θα ήταν ακόμη μεγαλύτερες από τις διαφορές μεταξύ των πανομοιότυπων δίδυμων αδερφών. (Segers, S. et. al. 2019:72)

Η ανησυχία είναι ότι λόγω της διαφοράς ηλικίας μεταξύ του ατόμου που κλωνοποιείται και του ατόμου που δημιουργείται με την κλωνοποίηση, το τελευταίο μπορεί να υποφέρει από την πίεση να είναι σαν το άτομο του οποίου το γενετικό υλικό κλωνοποιήθηκε. Αυτή η

συγκεκριμένη ανησυχία αφορά πολύ λιγότερο την περίπτωση της IVG και της φυσικής αναπαραγωγής, αν και θα πρέπει να σημειωθεί ότι πρόκειται απλώς για διαφορά βαθμού και όχι είδους, καθώς τα παιδιά των επιτυχημένων ενηλίκων μπορεί να βιώσουν παρόμοιο είδος πίεσης και η πραγματική ώθηση αυτού του τύπου επιχειρήματος προέρχεται από την πιθανή ψυχολογική βλάβη στο μελλοντικό παιδί, η οποία δεν αφορά αποκλειστικά την αναπαραγωγική κλωνοποίηση, αλλά αφορά και την IVG. (Segers, S. et. al. 2019:72-73)

Σημαντική διαφορά μεταξύ της πιθανής ψυχολογικής βλάβης από την κλωνοποίηση και αυτής που προκύπτει από την IVG, θα βασίζεται σε μια ψευδή πεποίθηση. (Segers, S. et. al. 2019:72-73)

#### **(IV) Δημιουργία Απογόνων με Συγκεκριμένο Γονιδίωμα**

Ένα δεύτερο είδος επιχειρημάτων κατά της ανθρώπινης αναπαραγωγικής κλωνοποίησης έχει να κάνει με την ηθική ανησυχία ότι αυτή η τεχνολογία θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία ενός παιδιού με συγκεκριμένα γενετικά χαρακτηριστικά ή για τη δημιουργία ατόμων με «ευνοϊκό» γονότυπο. (Bourne, H. et. al. 2012:29-48)

Εάν η IVG μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία μεγάλου αριθμού γαμετών, αυτοί θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία πολλών εμβρύων, τα οποία θα μπορούσαν να διευκολύνουν τον έλεγχο και την επιλογή σύμφωνα με τις προτιμήσεις των μελλοντικών γονέων. (Bourne, H. et. al. 2012:29-48)

Ένα άλλο σενάριο αφορά την δημιουργία SCD γαμετών από πολλά άτομα με επιθυμητά γενετικά χαρακτηριστικά, τα οποία στη συνέχεια θα μπορούσαν να ανασυνδυαστούν για να δημιουργηθούν έμβρυα, τα οποία θα χρησιμοποιηθούν ξανά για τη δημιουργία SCD γαμετών κ.ο.κ έως ότου κάποιος αποκτήσει το έμβρυο με τα επιθυμητά χαρακτηριστικά.

Ενώ σε αυτά τα σενάρια, καθώς και στο σενάριο κλωνοποίησης, η «επιλογή» των γενετικών χαρακτηριστικών του μελλοντικού παιδιού θα περιοριζόταν στον αρχικό γονότυπο από τον οποίο ξεκινά κάποιος, αυτό θα μπορούσε να ξεπεραστεί από ένα τρίτο σενάριο στο οποίο η IVG θα διευκόλυνε την άμεση επεξεργασία του γονιδιώματος. (Bourne, H. et. al. 2012:29-48)

Παρόλο που τόσο η IVG όσο και η αναπαραγωγική κλωνοποίηση θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία παιδιών με συγκεκριμένο γονιδίωμα, αυτές οι συγκεκριμένες χρήσεις θα μπορούσαν να απαγορευτούν μέσω ρύθμισης.

Επίσης, η PGD μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την επιλογή ενός εμβρύου με βάση μη ιατρικά χαρακτηριστικά, αλλά ότι υπάρχουν κανονισμοί και οδηγίες για τον περιορισμό αυτής της χρήσης. (Bourne, H. et. al. 2012:29-48)

### **(V) Κόστος Ευκαιρίας και Αντικρουόμενα Συμφέροντα**

Ένα άλλο σύνολο επιχειρημάτων που δε βασίζονται στην ασφάλεια κατά της ανθρώπινης αναπαραγωγικής κλωνοποίησης έχει να κάνει με ζητήματα δικαιοσύνης.

Η πιο κοινή εκδοχή, αλλά και «η πιο εύλογη υπόθεση» κατά της ανθρώπινης αναπαραγωγικής κλωνοποίησης, υποστηρίζει ότι η κλωνοποίηση προσβάλλει τη δίκαιη κατανομή σπάνιων δημόσιων πόρων.

Τα συμφέροντα υγειονομικής περίθαλψης που υπολείπονται ενός συγκεκριμένου προτύπου υπερτερούν του αναπαραγωγικού ενδιαφέροντος που θα μπορούσε να εξυπηρετηθεί από μια ακριβή αναπαραγωγική τεχνολογία όπως η κλωνοποίηση. (Segers, S. et. al. 2019:73)

Η IVG αρχικά θα είναι μια ακριβή τεχνολογία και η κρατική χρηματοδότηση της θεραπείας της IVG θα αφαιρούσε επίσης από τον προϋπολογισμό της υγειονομικής περίθαλψης ποσό το οποίο θα μπορούσε να είχε δαπανηθεί για άλλους σκοπούς. Αυτή είναι μια σαφής επιχειρηματολογία κατά της ανθρώπινης αναπαραγωγικής κλωνοποίησης, αλλά είναι παρόμοια, αν όχι ακριβώς παρόμοια, με αυτή που μπορεί να προωθηθεί κατά της IVG. Πιθανή παραλλαγή αυτού του επιχειρήματος είναι ότι η επιτρεπόμενη αναπαραγωγική κλωνοποίηση σε ανθρώπους θα συνεπαγόταν μια παραμέληση των συμφερόντων των παιδιών που είναι προς υιοθεσία. Η αναπαραγωγική κλωνοποίηση θα αφαιρούσε το πρωταρχικό κίνητρο για υιοθεσία, αλλά, εάν η κλωνοποίηση απαγορευτεί θα πρέπει το ίδιο να γίνει και για την γονιμοποίηση από δότη, για την δωρεά ωαρίων, την ελεγχόμενη διέγερση των ωοθηκών και την εξωσωματική γονιμοποίηση. (Segers, S. et. al. 2019:73-74)

Συμπερασματικά η IVG και οι άλλες ARTs διαφέρουν από την κλωνοποίηση. Η κλωνοποίηση αποκλίνει από τη βασική δομή της σεξουαλικής αναπαραγωγής και ο συνδυασμός γενετικού υλικού από τον πατέρα και τη μητέρα οδηγεί σε ένα γενετικά μοναδικό παιδί και το αποτέλεσμα είναι απρόβλεπτο και η γενετική του κληρονομιά είναι «ανεξέλεγκτη και καθορισμένη». (Segers, S. et. al. 2019:73)

# Κεφάλαιο 6

## Συμπεράσματα

Στο μέλλον η ανθρώπινη IVG θα μπορεί να βοηθήσει τα υπογόνιμα ζευγάρια να συλλάβουν τα δικά τους παιδιά μέσω της δημιουργίας γαμετών από αυτόλογα iPSC. (Tetsuya, I. et. al. 2017:986)

Η βασική έρευνα των ανθρώπινων διαδικασιών για την IVG πρέπει να έχει θεμελιώδη αξία για την επιστήμη, τη φιλοσοφία και την κοινωνία γενικότερα. Η έρευνα της IVG στον άνθρωπο θα πρέπει να επιτρέπεται να προχωρήσει σύμφωνα με το κατάλληλο κανονιστικό πλαίσιο, αφού η δημιουργία τεχνητών ανθρώπινων προεμφυτευτικών εμβρύων θα είναι απαραίτητη για τη διερεύνηση της λειτουργικής ικανότητας των επαγόμενων γαμετών και για τη βελτίωση των μεθοδολογιών επαγωγής/καλλιέργειας γαμετών. (Tetsuya, I. et. al. 2017:986)

Προτού μπορέσει όμως να επιτευχθεί πλήρως, η ανθρώπινη IVG έχει να αντιμετωπίσει πολλά κρίσιμα εμπόδια. Στον άνθρωπο λείπει το μεγάλο μέρος αυτής της γνώσης/τεχνολογίας και πρέπει να αναπτυχθεί. Η επιδίωξη τέτοιων σημαντικών στόχων για την ανθρώπινη IVG θα συμβάλει καθοριστικά στο μετασχηματισμό της αναπαραγωγικής βιολογίας και ιατρικής. (Tetsuya, I. et. al. 2017:986)

Από βιολογικής απόψεως, αυτό θα οδηγούσε στην καλύτερη κατανόηση των μηχανισμών του επιγενετικού επαναπρογραμματισμού και του μειωτικού ανασυνδυασμού σε PGCs, που δημιουργούν την επιγενετική/γενετική ποικιλότητα στους ανθρώπινους πληθυσμούς, την αξιοσημείωτη επιγενετική/γενετική σταθερότητα που βρέθηκε στα SSCs και την επιλογή ωαρίων «υψηλής ποιότητας» κατά την ανάπτυξη των ωαρίων. (Tetsuya, I. et. al. 2017:986)

Από ιατρικής απόψεως, η γνώση που προέρχεται από την πρόοδο της ανθρώπινης IVG μπορεί να χρησιμεύσει ως νέα βάση για τη διάγνωση της υπογονιμότητας. Η ανθρώπινη IVG που χρησιμοποιεί iPSC ειδικά για τον ασθενή ή PSC που φέρουν στοχευμένες μεταλλάξεις που δημιουργούνται μέσω επεξεργασίας γονιδιώματος μπορεί να βοηθήσει στην αποσαφήνιση των μηχανισμών ανδρικής και γυναικείας υπογονιμότητας, καθώς και γενετικών/επιγενετικών διαταραχών, δικαιολογώντας περαιτέρω τη διερεύνηση των πιθανών θεραπευτικών προσεγγίσεων. Οι πληροφορίες που λαμβάνονται μέσω της IVG θα πρέπει επίσης να συμβάλλουν στην ενίσχυση του ποσοστού επιτυχίας της τεχνολογίας υποβοηθούμενης αναπαραγωγής (ARTs), βελτιώνοντας τις συνθήκες καλλιέργειας γαμετών και εμβρύων, οδηγώντας ενδεχομένως σε εξατομικευμένες προσεγγίσεις ARTs που λαμβάνουν υπόψη το γενετικό υπόβαθρο των γονέων. (Tetsuya, I. et. al. 2017:986)

Η IVG μπορεί επίσης να παρέχει αξιόπιστες οδηγίες για υπογόνιμους ασθενείς που είναι απίθανο να βοηθηθούν από τις ARTs, προσφέροντας πληροφορίες για εναλλακτικές επιλογές, όπως η πιθανή χρήση γαμετών δότη, η υιοθεσία ή η παραμονή χωρίς παιδιά. (Tetsuya, I. et. al. 2017:986)

Όπως όλες οι άλλες νέες τεχνολογίες αναπαραγωγής, η IVG θα μπορούσε να επεκτείνει τις αναπαραγωγικές επιλογές των ανθρώπων, αλλά εγείρει αρκετές ηθικές ανησυχίες.

Τα αναμενόμενα οφέλη της IVG εντοπίζονται τόσο στον τομέα της έρευνας όσο και στον τομέα της υποβοηθούμενης αναπαραγωγής. Η δημιουργία των SCD γαμετών θα μπορούσε να ξεπεράσει την έλλειψη ωοκυττάρων που είναι διαθέσιμα για έρευνα και ως εκ τούτου να προωθήσει την επιστημονική γνώση σχετικά με τις ασθένειες καθώς και την ανθρώπινη αναπαραγωγή. (Segers, S. et. al. 2017:305)

Εάν η IVG γίνει ποτέ κλινικά διαθέσιμη, οι πρώτες θεραπευτικές εφαρμογές θα περιλαμβάνουν πιθανώς τη χρήση μη ειδικών SCD γαμετών, οι οποίοι λαμβάνονται από έμβρυα που δημιουργήθηκαν με γονιμοποίηση, καθώς αυτό το σενάριο αντιμετωπίζει

λιγότερα επιστημονικά εμπόδια από τη δημιουργία ειδικών γαμετών για κάθε άτομο που προέρχονται από iPSC ή SCNT-ESC. (Segers, S. et. al. 2017:305)

Η θεραπευτική χρήση της IVG θα επέτρεπε διάφορες ρυθμίσεις γονικής μέριμνας για διάφορες ομάδες ανθρώπων που εξαρτώνται επί του παρόντος από γαμέτες δοτών. Ωστόσο, η εισαγωγή τέτοιων εφαρμογών στην κλινική περιπλέκεται από ανησυχίες για την ευημερία του μελλοντικού παιδιού, ειδικά όσον αφορά τους κινδύνους ασφάλειας που θα μπορούσαν να θέσουν σε κίνδυνο την ικανότητα των μελλοντικών απογόνων να ζήσουν μια εύλογα πολύτιμη ζωή. (Segers, S. et. al. 2017:305)

Πολλοί άνθρωποι εκτιμούν ιδιαίτερα τη γενετική συγγένεια στις σχέσεις γονέα-παιδιού, κάτι που φαίνεται από την προθυμία να αποδεχθούν υψηλούς κινδύνους και κοινωνικό κόστος από τη χρήση τεχνολογιών υποβοηθούμενης αναπαραγωγής. (Segers, S. et. al. 2017:305)

Επιπλέον, οι νέες τεχνολογίες, όπως η IVG μπορεί κάλλιστα να ενισχύσουν την υποτιθέμενη σημασία της γενετικής συγγένειας στις σχέσεις γονέα-παιδιού. Ως εκ τούτου, θα μπορούσε να διαδώσει το λάθος μήνυμα ότι μια καλή γονική σχέση απαιτεί γενετική συγγένεια. Αυτό το επιχείρημα ενίσχυσης δεν είναι επαρκές επιχείρημα, για να απορρίψει την ανάπτυξη των SCD γαμετών, αλλά είναι ένα σημαντικό στοιχείο για την επικοινωνία, μαζί με το μήνυμα ότι η καλή γονεϊκότητα δεν απαιτεί γενετική συνεισφορά. (Segers, S. et al 2017:305)

Ανάλογα όμως με τη θεωρία της υγείας που υποστηρίζει κάποιος, είναι δυνατό να υποστηριχθεί ότι η IVG είναι θεραπευτική για τα ζευγάρια του αντίθετου φύλου, ζευγάρια του ίδιου φύλου και για όσους επιθυμούν να επιδιώξουν την ατομική αναπαραγωγή. (Notini, L. et al 2018:133-134)

Υπάρχουν ισχυροί λόγοι αντισταθμιστικής δικαιοσύνης που επιτρέπουν στα ζευγάρια του ίδιου φύλου να έχουν πρόσβαση στην IVG, περισσότερο από τα ζευγάρια του αντίθετου φύλου και εκείνα που επιθυμούν να επιδιώξουν την ατομική αναπαραγωγή. Υπάρχουν επίσης λόγοι που βασίζονται στην ευεργεσία που επιτρέπουν στα ζευγάρια αντίθετου φύλου, σε ζευγάρια του ίδιου φύλου και σε όσους επιθυμούν να επιδιώξουν την ατομική αναπαραγωγή να έχουν πρόσβαση στην IVG, καθώς αυτό θα ανακουφίσει τις ψυχοκοινωνικές βλάβες που σχετίζονται με τη στειρότητα και την μη ισότιμη γενετική γονεϊκότητα. (Notini, L. et al 2018:133-134)

Ωστόσο, τα επιχειρήματα ότι η IVG μπορεί να βοηθήσει στην ανακούφιση της αγωνίας και στη βελτίωση της ευημερίας μπορεί να μην ισχύουν τόσο για άτομα που επιθυμούν να είναι μονογονετικοί γονείς, καθώς αυτά τα άτομα έχουν πιθανώς λιγότερες προσδοκίες σχετικά με την αναπαραγωγή όσο αφορά το αντίθετο φύλο και το ίδιου φύλου ζευγάρια. (Notini, L. et al 2018:133-134)

Υπάρχουν αντισταθμιστικοί λόγοι που βασίζονται στη βλάβη για να μην επιτρέπεται η IVG για ατομική αναπαραγωγή λόγω των σημαντικών κινδύνων για το παιδί που προκύπτει. Έτσι, θα πρέπει να δοθεί προτεραιότητα στην έρευνα της IVG για αναπαραγωγή με αντίθετο και ίδιο φύλο, όπως επίσης, εάν και όταν γίνει διαθέσιμη η IVG, θα πρέπει να δοθεί προτεραιότητα στα ζευγάρια αντίθετου φύλου και του ίδιου φύλου στην πρόσβαση. (Notini, L. et al 2018:133-134)

# Βιβλιογραφία

Bourne, H., Douglas, T. & Savulescu, J. (2012). Procreative beneficence and in vitro gametogenesis. *Monash Bioethics*, Vol.30 , pp. 29-48.

Cohen, I.G. (2008). The Right not to be a Genetic Parent? *South Calif Law Rev* , pp. 81:1115-1196.

Cutas, D., & Smajdor, A. (2016). “I am Your Mother and Your Father!” In Vitro Derived Gametes and the Ethics of Solo Reproduction. *Health Care Ana* , pp. 25:354-369.

Cutas, D., Dondorp, W., Swierstra, T., Repping, S., & DeWert, G. (2014). “Artificial gametes: perspectives, ethicists and representatives of potential users.”. *Med Health Care and Philos* , pp. 17:339-345.

Derek, H. K., Lim&Eamonn, R.M. (2010). DNA Methylation: A Form of Epigenetic Control of Gene Expression. *The Obstetricians & Gynaecologist* , pp. 12:37-42.

Hannah, R.F. & Susan, E.K. (2013). Public Viewpoints on new Non-Invasive Prenatal Genetic Tests. *Public Understanding of Science*, Vol.22 , pp. 6:730-744.

Master, Z. (2006). Embryonic stem-cell gametes: The new frontier in human reproduction. *Human Reproduction*, Vol.21 , pp. 857-863.

Notini, L., Gyngell, C., & Savulescu, J. (2018). Drawing the line on in vitro Gametogenesis. *Bioethics* , pp. 34:123-134.

Pennings, G., Segers, S., Debrock, S. (2017). Human Embryo Research in Belgium: an overview. *Fertil Steril* , pp. 108:96-107.

Pontin, J. (2010). “Science is getting us closer to the end of Infertility in an era of artificial eggs and CRISPR, anyone could become a biological parent to the healthiest baby.”. *MIT Technology Review* .

Segers, S., Mertes, H., Penning, G., DeWert, G., & Dondorp, W. (2016). “Using stem cell-derived gametes for same-sex reproduction: an alternative scenario.”. *J Med Ethics* , pp. 43:688-691.

Segers, S., Pennings, G., & Mertes, H. (2017). Ethical Reflections on stem cell – derived gametes. *Bioethics Institute Ghent* , pp. 19(4):298-306.



Segers, S., Pennings, G., Dondorp, W., DeWert, G., & Mertes, H. (2018). In vitro Gametogenesis and reproductive cloning: Can we allow one while banning the other? *Bioethics* , pp. 33:68-75.

Segers, S., Pennings, G., Dondorp, W., DeWert, G., & Mertes, H. (2019). In vitro Gametogenesis and the Creation of "Designer Babies." *Cambridge Quarterly of Healthcare Ethics* , pp. 28:499-508.

Sparrow, R. (2006). Cloning Parenthood and Genetic Relatedness. *Bioethics*. Vol20 , pp. 6:308-318.

Sparrow, R. (2013). In vitro eugenics. *Journal Medical Ethics* , pp. 0:1-7.

Suter, S. (2015). In vitro Gametogenesis: just another way to have a baby? *Journal of Law and the Biosciences* , pp. 87-119.

Tetsuya, I., & Mitinori, S. (2017). Promoting In Vitro Gametogenesis research with a social understanding. *Trends in Molecular Medicine* , pp. Vol.23, No.11.

Τροκάνας, Θ. (2016). *Το Κυπριακό Δίκαιο της Ιατρικώς Υποβοηθούμενης Αναπαραγωγής*. Εκδόσεις ΣΑΚΚΟΥΛΑ.