

## ΕΚΘΕΣΗ

### Για την αναπαραγωγική κλωνοποίηση του ανθρώπου

*Εισηγητές: Κ. Μανωλάκου, Τ. Βιδάλης*

Η παρούσα έκθεση επιδιώκει να σκιαγραφήσει τις κύριες όψεις του προβλήματος της αναπαραγωγικής κλωνοποίησης του ανθρώπου. Το ζήτημα απέκτησε τους τελευταίους μήνες ιδιαίτερη επικαιρότητα για δύο κυρίως λόγους. Αφ' ενός προσέλαβαν μεγάλη δημοσιότητα διεθνώς ορισμένες ανακοινώσεις για τη γέννηση των πρώτων ανθρώπων με τη μέθοδο αυτή. Πάντως, η αξιοπιστία αυτών των ανακοινώσεων αμφισβητήθηκε ευθύς εξ αρχής, αφού δεν προσκομίσθηκαν ποτέ οι αναγκαίες επιστημονικές αποδείξεις. Αφ' ετέρου, ανακοινώθηκε εντελώς πρόσφατα ότι δόθηκε τέλος στη ζωή του πιο διάσημου κλωνοποιημένου θηλαστικού, της Dolly. Το ζώο από πολύ νεαρή ηλικία είχε παρουσιάσει ορισμένα παθολογικά συμπτώματα (αρθρίτιδα κ.λπ.), που από πολλούς είχαν αποδοθεί στον τρόπο της δημιουργίας του.

Με δύο Εισηγήσεις της, η Εθνική Επιτροπή Βιοηθικής έχει λάβει θέση, έστω παρεμπιπτόντως, και για το ζήτημα της κλωνοποίησης του ανθρώπου. Πιο συγκεκριμένα, στην Εισήγηση «για τη χρήση των βλαστοκυττάρων στη βιοϊατρική έρευνα και την κλινική ιατρική» θεωρήθηκε αποδεκτή η θεραπευτική κλωνοποίηση, δηλαδή η μεταφορά του πυρήνα ώριμου κυττάρου σε αποπυρηνικοποιημένο ωάριο, με σκοπό τη λήψη (από το έμβρυο που θα δημιουργηθεί) βλαστοκυττάρων για θεραπευτικούς σκοπούς. Απαραίτητος όρος για την αποδοχή της θεραπευτικής κλωνοποίησης, πάντως, θεωρήθηκε η έλλειψη εναλλακτικής θεραπευτικής τεχνικής. Εξ άλλου, στη μεταγενέστερη Εισήγηση «για το σχέδιο νόμου 'ιατρική υποβοήθηση στην ανθρώπινη αναπαραγωγή'», η Επιτροπή έκρινε ορθή τη ρητή νομοθετική απαγόρευση της αναπαραγωγικής κλωνοποίησης στον άνθρωπο, αναφερόμενη σε ανάλογες απαγορεύσεις κειμένων του διεθνούς δικαίου.

Οι θέσεις αυτές δεν καθιστούν περιττή την ανάγκη ειδικής συζήτησης του ζητήματος της αναπαραγωγικής κλωνοποίησης, με παράθεση επιχειρημάτων βιολογικής, ηθικής και νομικής υφής υπέρ και κατά της μεθόδου, αφού πρώτα παρουσιασθούν και αναλυθούν τα κρίσιμα βιολογικά δεδομένα.

## ΜΕΡΟΣ Α'

### ΤΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΤΗΣ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗΣ ΚΛΩΝΟΠΟΙΗΣΗΣ

Στο πρώτο μέρος της έκθεσης αυτής, περιγράφονται εν συντομία: α) η τρέχουσα τεχνική μέθοδος με την οποία επιχειρείται η κλωνοποίηση, β) σύντομη επισκόπηση της ιστορίας της κλωνοποίησης γ) η αποτελεσματικότητα της μεθόδου όπως αυτή καταγράφεται την τελευταία επταετία, δ) παρατηρήσεις γύρω από την υγεία των κλώνων, ε) εκτίμηση της επιστημονικής κοινότητας σε ό,τι αφορά τους λόγους αποτυχίας της μεθόδου και στ) η θέση της επιστημονικής κοινότητας σχετικά με την εφαρμογή της μεθόδου στον άνθρωπο.

#### *1. Κλωνοποίηση με τη μέθοδο της πυρηνικής μεταφοράς*

Από το ωάριο αφαιρείται ο πυρήνας του, και στο απύρηνω ωάριο εμφυτεύεται ο πυρήνας κάποιου σωματικού κυττάρου του δότη. Με αυτό τον τρόπο το απύρηνω

ωάριο αποκτά ένα πυρήνα που έχει 2N χρωματοσώματα και έτσι προσομοιώνεται, από άποψη ποσότητας DNA τουλάχιστον, η σύζευξη ωαρίου και σπερματοζωαρίου<sup>1</sup>. Στη συνέχεια εφαρμόζονται χημικά ή ηλεκτρικά ερεθίσματα και μερικές φορές το νέο αυτό ωάριο αρχίζει να διαιρείται, ως εάν να επρόκειτο για φυσιολογικά γονιμοποιημένο ωάριο.

Εάν συνεχιστούν οι διαδοχικές διαιρέσεις τότε η εμβρυϊκή ανάπτυξη ενδέχεται να φτάσει στο στάδιο της εμβρυϊκής ανάπτυξης που προηγείται της εμφύτευσης (βλαστοκύστη) κι αν σε αυτό το στάδιο πραγματοποιηθεί η μεταφορά στη μήτρα ενός θηλυκού, ενδέχεται να εμφυτευτεί, η εμβρυϊκή ανάπτυξη να συνεχισθεί, κι ίσως μάλιστα να οδηγήσει και στην γέννηση του νέου οργανισμού (κλώνου).

Στην περίπτωση μάλιστα κατά την οποία ο δότης του σωματικού κυττάρου και ο δότης του ωαρίου, είναι είτε το ίδιο άτομο, είτε συνδέονται μητρικά μεταξύ τους (π.χ. ο δότης του ωαρίου να είναι η μητέρα ή η αδελφή του δότη του σωματικού κυττάρου), τότε κλώνος και δότης θα έχουν όχι μόνο το ίδιο πυρηνικό αλλά και το ίδιο μιτοχονδριακό DNA<sup>2</sup>.

## 2. Ιστορία της κλωνοποίησης

Η μέθοδος της πυρηνικής μεταφοράς δεν είναι νέα. Πρωτεργάτες της μεθόδου ήταν οι Briggs και King, οι οποίοι το 1952 χρησιμοποιώντας ως πειραματικό μοντέλο το βάτραχο, εμφύτευσαν σε απύρνηνα ωάρια τον πυρήνα βλαστομερών<sup>3</sup>, και κατάφεραν να δημιουργήσουν έμβρυα που έφτασαν στα πρώτα στάδια των κυτταρικών διαιρέσεων. Μια δεκαετία αργότερα, άλλοι ερευνητές, εφαρμόζοντας την ίδια μέθοδο, κατάφεραν να πάρουν γόνιμα βατράχια.

Άλλες απόπειρες κλωνοποίησης στο βάτραχο, όπου επιχειρήθηκε η εμφύτευση πυρήνων *διαφοροποιημένων κυττάρων* σε απύρνηνα ωάρια απέτυχαν. Το συμπέρασμα ήταν ότι το αναπτυξιακό δυναμικό των διαφοροποιημένων κυττάρων είναι περιορισμένο, και επομένως δεν υπάρχει λειτουργική ισοδυναμία ανάμεσα στον πυρήνα του ζυγώτη και τον πυρήνα των διαφοροποιημένων κυττάρων, παρόλο που από άποψη ποσότητας DNA αυτοί οι πυρήνες περιέχουν 2N χρωματοσώματα.

Στα θηλαστικά, παρομοίως οι πρώτες προσπάθειες κλωνοποίησης εντοπίζονται προς τα τέλη της δεκαετίας του 70. Το 1981 για πρώτη φορά αναφέρεται επιτυχής κλωνοποίηση και γέννηση ποντικών, όταν ο πυρήνας του κυττάρου που εμφυτεύεται

---

<sup>1</sup> Στα σωματικά κύτταρα τα χρωματοσώματα απαντώνται σε ζεύγη ομολόγων χρωματοσωμάτων και περιέχουν το σύνολο της γενετικής πληροφορίας (DNA) που είναι απαραίτητη για την λειτουργία ενός οργανισμού. Ο αριθμός των ζευγών (N) δύναται να διαφέρει από είδος σε είδος, και ονομάζεται απλοειδής αριθμός. Έτσι για παράδειγμα ο άνθρωπος φέρει 23 ζεύγη χρωματοσωμάτων, το ποντίκι 20 ζεύγη, η γάτα 19 ζεύγη κ.ο.κ. Επομένως στα σωματικά κύτταρα του ανθρώπου απαντώνται συνολικά 46 χρωματοσώματα οργανωμένα σε 23 ζευγάρια ομολόγων, του ποντικού 40 χρωματοσώματα οργανωμένα σε 20 ζεύγη, της γάτας 38 χρωματοσώματα οργανωμένα σε 19 ζεύγη κοκ. Επομένως μπορούμε να πούμε γενικά ότι τα σωματικά κύτταρα περιέχουν στον πυρήνα τους 2N χρωματοσώματα, όπου ο αριθμός 2 υποδηλώνει ότι πρόκειται για ζεύγη ομολόγων ενώ ο αριθμός N αναφέρεται στον αριθμό των ζευγών.

Αντίθετα με τα σωματικά κύτταρα, στα γαμετικά κύτταρα (ωάρια και σπερματοζωάρια) απαντάται το ήμισυ της γενετικής πληροφορίας. Με αυτό τον τρόπο, όταν ενώνονται δύο γαμέτες, εξασφαλίζεται η σταθερότητα του αριθμού των χρωματοσωμάτων μεταξύ των ατόμων του ίδιου είδους. Τα γαμετικά κύτταρα δηλαδή περιέχουν τον απλοειδή αριθμό χρωματοσωμάτων, N.

<sup>2</sup> Τα μιτοχόνδρια βρίσκονται στο κυτταρόπλασμα των σωματικών κυττάρων και των ωαρίων, περιέχουν DNA και μεταβιβάζονται μόνο μέσω της μητέρας στους απογόνους.

<sup>3</sup> Πρόκειται για πλήρως αδιαφοροποίητα κύτταρα τα οποία υπό φυσιολογικές συνθήκες δίδουν όλους του ιστούς του εμβρύου και του πλακούντα

προέρχεται από κύτταρα της εσωτερικής κυτταρικής μάζας<sup>4</sup> της βλαστοκύστης. Ωστόσο ούτε οι τεχνικές ούτε τα αποτελέσματα αυτού του πειράματος μπόρεσαν να επαναληφθούν από άλλους και η έρευνα σε αυτό τον τομέα ατόνησε. Το 1986 αναφέρεται η πρώτη επιτυχής εμβρυϊκή ανάπτυξη κλώνων στο πρόβατο, όταν πυρήνας των κυττάρων που εμφυτεύεται σε απύρηνο ωάριο προέρχεται από κύτταρα των πρώτων αναπτυξιακών σταδίων (8-16 κύτταρα). Ανάλογα αποτελέσματα αναφέρονται στα βοοειδή και το κουνέλι όταν μη διαφοροποιημένα κύτταρα χρησιμοποιούνται ως δότες πυρηνικού υλικού, και σε μια περίπτωση αναφέρεται η γέννηση κλώνων στα βοοειδή. Εμβρυϊκή ανάπτυξη επιτυγχάνεται και στο ποντίκι με ανάλογες μεθόδους και μάλιστα επιτυγχάνεται γέννηση κλώνων.

Η γέννηση της Dolly το 1996 σηματοδοτεί μια κρίσιμη καμπή στην ιστορία της κλωνοποίησης καθώς για πρώτη φορά επιτυγχάνεται η γέννηση θηλαστικού όταν ως δότης του πυρηνικού υλικού έχει χρησιμοποιηθεί διαφοροποιημένο κύτταρο ενηλίκου ζώου. Πέρα από την καινοτομία που η γέννηση της Dolly εισάγει στις προοπτικές της ερευνητικής κοινότητας των αναπτυξιακών βιολόγων, παρουσιάζει τεράστιο οικονομικό ενδιαφέρον και στον τομέα των κτηνοτροφικών και βιοτεχνολογικών εφαρμογών. Η προοπτική να αναπαράγονται με τη μέθοδο της κλωνοποίησης πολλά «αντίγραφα» ενός «ζώου-προτύπου» το οποίο εκφράζει τα επιθυμητά κτηνοτροφικά ή βιοτεχνολογικά χαρακτηριστικά ξαφνικά εμφανίζεται προ των πυλών. Ανεξαρτήτως των κινήτρων πάντως των ερευνητών η επιτυχής κλωνοποίηση και γέννηση οργανισμών χρησιμοποιώντας ως δότες πυρηνικού υλικού διαφοροποιημένα κύτταρα ενηλίκων ζώων σήμερα έχει επιτευχθεί εκτός από το πρόβατο, στο ποντίκι, το χοίρο, τα βοοειδή, το κατσίκι, το κουνέλι και τη γάτα.

### 3. Η αποτελεσματικότητα της μεθόδου

Μπορεί η γέννηση της Dolly και άλλων οργανισμών να δείχνει ότι η κλωνοποίηση χρησιμοποιώντας ως πυρηνικό δότη διαφοροποιημένα κύτταρα είναι δυνατή, ωστόσο η αποτελεσματικότητα της μεθόδου είναι εξαιρετικά χαμηλή. Με τον όρο αποτελεσματικότητα εννοούμε πόσες γεννήσεις αντιστοιχούν στο σύνολο των ωαρίων που χρησιμοποιήθηκαν ως λήπτες πυρηνικού υλικού ώριμων κυττάρων. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζουμε το εύρος (ακραίες τιμές) της αποτελεσματικότητας της μεθόδου ανάλογα με τον είδος του οργανισμού, με βάση έναν αναλυτικότερο πίνακα που βρίσκεται στη ιστοσελίδα του Ινστιτούτου Roslin κι αποτελεί μια επισκόπηση της βιβλιογραφίας και των δεδομένων του Ινστιτούτου μέχρι τον Ιούλιο του 2002.

Οργανισμός	% Αποτελεσματικότητας
Ποντίκι	0,3 - 5,8
Πρόβατο	0,4 - 4,3
Βοοειδή	0,3 - 5
Κατσίκι	0,7 - 7,2
Χοίρος	0,1 - 0,9
Κουνέλι	0,3
Γάτα	?

Ανεξαρτήτως του είδους του οργανισμού, των επιμέρους διαφορών της τεχνικής ή του τύπου του κυττάρου που χρησιμοποιήθηκε ως δότης του πυρηνικού υλικού, η

<sup>4</sup> τα οποία σε φυσιολογικές συνθήκες δίδουν όλους τους ιστούς του εμβρύου αλλά όχι του πλακούντα

αποδοτικότητα της μεθόδου υπολογίζεται ότι κυμαίνεται από 0,1 έως 3%. Η μικρή αυτή αποδοτικότητα της μεθόδου συνδέεται κυρίως με το υψηλό ποσοστό θνησιμότητας των εμβρύων που παρατηρείται σε διάφορα στάδια της ανάπτυξης τους και οδηγεί σε αποβολές κατά τη διάρκεια της κύησης. Για παράδειγμα τουλάχιστον το ένα τρίτο των βοοειδών και προβάτων που εγκυμονούν κλωνοποιημένα έμβρυα, αποβάλλουν σε κάποιο στάδιο της κύησης. Έχει παρατηρηθεί ότι στις περιπτώσεις αυτές, ο πλακούντας των κλώνων παρουσιάζει υπερτροφία σε σχέση με τον πλακούντα φυσιολογικών εμβρύων ή ακόμα και των εμβρύων που προέρχονται από *in vitro* γονιμοποίηση. Επίσης το ποσοστό των κυήσεων που αποτυγχάνει σε μεταγενέστερα στάδια της κύησης παρουσιάζεται αυξημένο σε σχέση με αυτό των κυήσεων εμβρύων που προήλθαν από γονιμοποιήσεις *in vitro*, και είναι υψηλότερο όταν το γενετικό υλικό των κλώνων προέρχεται από πυρήνες ώριμων κυττάρων συγκριτικά με το ποσοστό των κλώνων, των οποίων το γενετικό υλικό προέρχεται από πυρήνες εμβρυϊκών κυττάρων. Ανάλογες παρατηρήσεις, για υπερμεγέθεις πλακούντες, έχουν γίνει και στο ποντίκι όπου οι κλώνοι παρουσιάζουν πλακούντες με διπλάσιο έως και τριπλάσιο βάρος σε σχέση με τους πλακούντες φυσιολογικών εμβρύων. Τα ποσοστά απωλειών (αποβολών) εμβρύων κατά την κύηση στο ποντίκι είναι επίσης υψηλά.

Στις περιπτώσεις όπου η κύηση φθάνει σε πέρας, ανεξάρτητα από το ζωικό είδος, παρατηρείται επιμήκυνση του χρόνου εγκυμοσύνης, κατακράτηση υγρών, διόγκωση των εσωτερικών οργάνων, επίπονη γέννα και αναπνευστικές δυσκολίες.

Με ή χωρίς αναγωγή αυτών των συμπτωμάτων, που δεν γνωρίζουν τα όρια του είδους, στο δικό μας, αντιλαμβανόμαστε το μέγεθος και την έκταση της σωματικής και ψυχικής ταλαιπωρίας που συνεπάγονται τέτοιου είδους εγχειρήματα για την κυοφορούσα μητέρα.

#### *4. Υπάρχουν υγιείς κλώνοι;*

Ακόμα κι όταν επιτευχθεί η γέννηση κάποιων (λίγων συγκριτικά) κλώνων, πολλοί από αυτούς πεθαίνουν μέσα στο πρώτο 24ωρο, κυρίως λόγω αναπνευστικών προβλημάτων και ανωμαλιών του καρδιαγγειακού συστήματος. Παρόλο που ούτε ο αριθμός των κλώνων που επιβιώνουν του 24ωρου το επιτρέπει αλλά ούτε κι έχει συστηματικά επιχειρηθεί η καταγραφή των δυσλειτουργιών ή των προβλημάτων υγείας που παρουσιάζουν οι κλώνοι, πολλοί από αυτούς πεθαίνουν σε σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα μετά τη γέννηση. Περιστασιακά έχουν αναφερθεί ως λόγοι πρόωρου θανάτου ηπατική ανεπάρκεια, ανοσοποιητική ανεπάρκεια, δομικές ανωμαλίες του εγκεφάλου και δυσλειτουργία του πεπτικού συστήματος. Στους κλώνους που επιβιώνουν έχουν παρατηρηθεί λιγότερο επιζήμιοι φαινότυποι, οι οποίοι συνδέονται με εντερικές και ομφαλικές μολύνσεις, πρόωρη γήρανση, αρθρίτιδα, παχυσαρκία και μικρότερη διάρκεια ζωής.

Υπάρχουν ενδείξεις πως ορισμένοι παθολογικοί φαινότυποι σχετίζονται με τον τύπο του κυττάρου που χρησιμοποιήθηκε ως δότης του πυρηνικού υλικού υποδεικνύοντας ότι υπάρχει σύνδεση ανάμεσα στο στάδιο διαφοροποίησης των κυττάρων και το είδος των παθολογιών. Ωστόσο τα δεδομένα δεν μας επιτρέπουν να συναγάγουμε ασφαλή συμπεράσματα.

Πρέπει να σημειώσουμε πάντως ότι αυτές οι σποραδικά καταγεγραμμένες αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία των κλώνων, είναι όλες σχετικά εύκολα να διαγνωσθούν. Το γεγονός ότι σε κάποιες περιπτώσεις ή σε κάποιους κλώνους δεν αναγνωρίζουμε εμφανείς επιπτώσεις στην υγεία τους δεν σημαίνει κιόλας ότι δεν υπάρχουν. Υπέρ αυτής της άποψης συνηγορεί μια σχετικά πρόσφατη μελέτη σε κλωνοποιημένα

ποντίκια, όπου διαπιστώθηκε μη φυσιολογική έκφραση πολλών γονιδίων. Είναι δηλαδή σχεδόν βέβαιο πως όλοι οι κλωνοποιημένοι οργανισμοί, σε μικρότερο ή μεγαλύτερο βαθμό ο καθένας, παρουσιάζουν αποκλίσεις σε σχέση με αυτό που θεωρείται «φυσιολογικό» ακόμα κι όταν οι επιπτώσεις στην υγεία δεν είναι άμεσα αναγνωρίσιμες ή εμφανείς.

Θα προσπαθήσουμε να συνοψίσουμε τον προβληματισμό και κάποια συμπεράσματα της επιστημονικής κοινότητας που αφορούν τους βιολογικούς μηχανισμούς οι οποίοι ευθύνονται για την μικρή αποτελεσματικότητα της μεθόδου της κλωνοποίησης.

## *5. Γιατί αποτυγχάνει η μέθοδος;*

### *α. Γενετικοί λόγοι*

Κατά τη διαδικασία της γήρανσης ενός οργανισμού συσσωρεύονται μεταλλάξεις στο DNA του. Το ίδιο ισχύει και για τα κύτταρα που βρίσκονται σε καλλιέργεια. Αν μεταλλάξεις που συσσωρεύονται με την πάροδο του χρόνου ευθύνονταν για την εμφάνιση αυτών των φαινοτύπων, τότε θα έπρεπε να αφορούν τα ίδια γονίδια σε όλους τους οργανισμούς. Ωστόσο, το γεγονός ότι κάποιοι επιζήμιοι για τον οργανισμό φαινότυποι είναι ανεξάρτητοι από την ηλικία του κυττάρου-δότη του πυρηνικού υλικού, συνηγορούν υπέρ μιας μη αμιγώς γενετικής εξήγησης του φαινομένου. Ιδιαίτερα η παρατήρηση ότι ο φαινότυπος της παχυσαρκίας που παρατηρήθηκε σε κλώνους ποντικών, δεν μεταβιβάζεται στους απογόνους διασταυρώσεων των κλώνων, ενισχύει περαιτέρω την άποψη αυτή, ότι δηλαδή οι παρατηρούμενες ανωμαλίες δεν οφείλονται σε μεταλλάξεις.

### *β. Επιγενετικοί λόγοι ή ο ρόλος της χρωματίνης<sup>5</sup>*

Αντίθετα, αυτά που μέχρι στιγμής γνωρίζουμε για τον ρόλο της χρωματίνης και κυρίως για το ρόλο των τροποποιήσεων αυτής (μόνιμων ή παροδικών) συνηγορούν μάλλον υπέρ μιας επιγενετικής εξήγησης του φαινομένου. Προκειμένου να παρακολουθήσουμε την επιχειρηματολογία που αναπτύσσεται υπέρ της άποψης αυτής, θα εκθέσουμε τα δύο στάδια όπου επιγενετικές τροποποιήσεις μπορεί πράγματι να συνδέονται με τα παρατηρούμενα προβλήματα της κλωνοποίησης.

Το πρώτο στάδιο είναι αυτό που προηγείται της δημιουργίας του ζυγωτού κυττάρου και άπτεται των διαδικασιών της γαμετογένεσης και της γονιμοποίησης. Το δεύτερο στάδιο είναι αυτό που έπεται της γονιμοποίησης και της δημιουργίας του αρχικού ζυγωτού κυττάρου και αφορά τις διαδικασίες που λαμβάνουν χώρα στο αναπτυσσόμενο έμβρυο.

Ξέρουμε ότι κατά την γαμετογένεση, δηλαδή τη διαδικασία κατά την οποία τα αρχέγονα γεννητικά κύτταρα (2N) διαφοροποιούνται στους γαμέτες (N) συμβαίνουν σημαντικές επιγενετικές τροποποιήσεις. Διαφορετικά «μνημονικά ίχνη» εγγράφονται στα ωάρια και τα σπερματοζωάρια, με αποτέλεσμα να μην είναι λειτουργικά ισοδύναμα και να χρειάζονται και οι δύο γαμέτες προκειμένου να επιτευχθεί φυσιολογική ανάπτυξη του εμβρύου. Πολλά γονίδια εκφράζονται (ή σιγούν) μετά την γονιμοποίηση ανάλογα με το αν είναι πατρικής ή μητρικής προέλευσης. Έτσι παρόλο

---

<sup>5</sup> Χρωματίνη είναι το υλικό των χρωματοσωμάτων. Αποτελείται από DNA και ιστόνες (πρωτεΐνες) και ονομάζεται έτσι επειδή επιδέχεται χρώση. Τροποποιήσεις στο επίπεδο της χρωματίνης μπορεί να αφορούν τόσο το DNA όσο και τις ιστόνες. Από τη στιγμή όμως που δεν αλλοιώνεται η αλληλουχία των βάσεων του DNA, δεν έχουμε να κάνουμε με μεταλλάξεις. Αυτές οι τροποποιήσεις της χρωματίνης ονομάζονται επιγενετικές.

που έχουμε σε κάθε κύτταρο μας δύο αντίγραφα από κάθε χρωματόσωμα, ένα μητρικής κι ένα πατρικής προέλευσης, κάποια τμήματα χρωματοσωμάτων (και τα αντίστοιχα γονίδια που εδράζουν στα τμήματα αυτά) πατρικής προέλευσης, για παράδειγμα, είναι λειτουργικά απόντα και εκφράζονται μόνο τα αντίστοιχα μητρικής προέλευσης. Αντίστοιχα, κάποια άλλα χρωματοσωμικά τμήματα μητρικής προέλευσης σιγούν κι εκφράζονται μόνο αυτά που προέρχονται από τον πατέρα. Το φαινόμενο αυτό είναι γνωστό για μερικές δεκάδες γονιδίων (άνω των 40). Αυτά, τα επονομαζόμενα, γαμετικά «μνημονικά ίχνη» παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο κατά την εμβρυϊκή ανάπτυξη καθώς επηρεάζουν παράγοντες της εμβρυϊκής αύξησης ενώ είναι μικρής σχετικά σημασίας για τα διαφοροποιημένα κύτταρα του οργανισμού μετά τη γέννηση. Τα «ίχνη» αυτά διαγράφονται μόνο στα πρόδρομα γεννητικά κύτταρα κι εγγράφονται εκ νέου αυτά που ανταποκρίνονται στο φύλο του οργανισμού που παράγει τους γαμέτες.

Έχει παρατηρηθεί ότι κάποιοι παθολογικοί φαινότυποι, κοινοί τόσο στους κλώνους όσο και σε άλλα ζώα που έχουν περάσει ως έμβρυα από καλλιέργειες *in vitro*, σχετίζονται με διαταραχές των γαμετικών «μνημονικών ιχνών». Πρόκειται γι αυτούς τους φαινοτύπους που παρουσιάζουν αυξητικές διαταραχές των νεογνών (large offspring syndrome) και του πλακούντα. Κλώνοι ποντικών, που δημιουργήθηκαν χρησιμοποιώντας ως πυρηνικό δότη κύτταρα σε καλλιέργεια, εμφανίζουν μη φυσιολογικά επίπεδα έκφρασης ορισμένων γονιδίων, που υπόκεινται σε γαμετικά «μνημονικά ίχνη», αλλά παρόλα αυτά επιζούν. Διαταραχές στο επίπεδο των γαμετικών «μνημονικών ιχνών» σε περισσότερα του ενός γονίδια ίσως να λειτουργούν συνεργιστικά κι ίσως περισσότερα του ενός «ίχνους» να πρέπει να διαταραχθούν ώστε να οδηγήσουν σε εμβρυϊκές απώλειες. Αν τέτοιου είδους διαταραχές είναι σημαντικές για τις εμβρυϊκές απώλειες, δεν αναμένεται πάντως να είναι μεγάλης σημασίας για τους κλώνους που καταφέρνουν να γεννηθούν.

Στο επίπεδο της γονιμοποίησης, γνωρίζουμε ότι τόσο το μητρικό όσο και το πατρικό γονιδίωμα υπόκειται σε ταχύ επανα-προγραμματισμό. Καταρχάς πριν ενωθούν για να δημιουργήσουν το πρώτο ζυγωτό κύτταρο, η χρωματίνη των χρωματοσωμάτων του πυρήνα του σπερματοζωαρίου, τροποποιείται λόγω αφαίρεσης συγκεκριμένων χημικών ομάδων (απομεθυλώνεται). Πρόκειται για μια ενεργητική διαδικασία την οποία ενορχηστρώνει το κυτταρόπλασμα του ωαρίου. Μετά την μίξη του γενετικού υλικού των δύο γαμετικών πυρήνων, μια ανάλογη διαδικασία λαμβάνει χώρα παθητικά, και για τα δύο σετ χρωματοσωμάτων (μητρικών, πατρικών), χωρίς όμως να επηρεάζει τα επονομαζόμενα γαμετικά «μνημονικά ίχνη». Αυτά συμβαίνουν περίπου μέχρι το στάδιο της βλαστοκύστης. Από το στάδιο αυτό και μετά, το γονιδίωμα του ζυγώτη ενεργοποιείται (αρχίζει η έκφραση των γονιδίων του) κι αναλαμβάνει στο εξής την υποχρέωση να συντηρήσει αυτό το αναπτυσσόμενο έμβρυο. Μέχρι το στάδιο της βλαστοκύστης, ο διαιρούμενος ζυγώτης τρεφόταν αποκλειστικά από τα αποθέματα του κυτταροπλάσματος του ωαρίου. Αφού το γονιδίωμα του εμβρύου ενεργοποιηθεί, ξεκινούν *de novo* εγγραφές «ιχνών» μετά την εμφύτευση. Το ποσοστό των νέων εγγραφών αυξάνει γρήγορα σε αυτές τις κυτταρικές καταβολές (εσωτερική κυτταρική μάζα) που θα δώσουν τους ιστούς του εμβρύου, ενώ εγγραφές «ιχνών» παραμένουν σε πολύ χαμηλά επίπεδα στις κυτταρικές καταβολές που θα δώσουν τον πλακούντα (τροφοβλάστη). Το συμπέρασμα που εξάγεται από την παραπάνω περιγραφή είναι ότι σε ένα πολύ μικρό χρονικό διάστημα (λίγες μέρες μετά τη γονιμοποίηση) διενεργούνται σημαντικότερες αλλαγές σε επίπεδο χρωματίνης. Επομένως είναι εύλογο το ερώτημα που τίθεται, στο πλαίσιο της συζήτησης για την κλωνοποίηση: Πόσο εύκολα ή γρήγορα, ο πυρήνας ενός σωματικού κυττάρου που εμφυτεύεται στο απύρηνο ωάριο μπορεί να λάβει και να επεξεργαστεί τα μηνύματα

αυτά του επανα-προγραμματισμού του γονιδιώματός του, ούτως ώστε να πάψει να εκφράζει τα γονίδια που ήταν ενεργά στο προηγούμενο περιβάλλον του και να ενεργοποιήσει στη συνέχεια αυτά που απαιτούνται για την εμβρυϊκή ανάπτυξη; Η απάντηση είναι άγνωστη. Πάντως το γεγονός ότι ο πυρήνας αυτός εισερχόμενος είναι λειτουργικά ενεργός, σε αντίθεση με τον πυρήνα του σπερματοζωαρίου που είναι ανενεργός, καθιστά ευθύς εξαρχής αμφίβολο το βαθμό επιτυχούς επανα-προγραμματισμού του. Υπέρ αυτής της άποψης συνηγορεί μια σχετικά πρόσφατη μελέτη σε κλωνοποιημένα ποντίκια, όπου διαπιστώθηκε μη φυσιολογική έκφραση πολλών γονιδίων, προφανώς λόγω ελλειπών ή ελαττωματικού επανα-προγραμματισμού του γονιδιώματος του πυρηνικού υλικού του σωματικού κυττάρου. Τέλος, φυσιολογικά φαινόμενα που λαμβάνουν χώρα μετά την ενεργοποίηση του γονιδιώματος του ζυγώτη, όπως αυτό της απενεργοποίησης του ενός εκ των δύο Χ χρωματοσωμάτων στα σωματικά κύτταρα των θηλυκών και του καθορισμού του μήκους των τελομερών (άκρων) των χρωματοσωμάτων, καθορίζονται από επιγενετικές τροποποιήσεις και την «ανάγνωση» προηγούμενων «μνημονικών ιχνών». Τα πειραματικά στοιχεία δεν συνηγορούν όλα υπέρ επιγενετικών προβλημάτων στο στάδιο αυτό παρόλο που έχουν αναφερθεί ανωμαλίες.

#### *6. Η θέση της επιστημονικής κοινότητας*

Το συμπέρασμα που βγαίνει μάλλον αβίαστα από τα παραπάνω είναι ότι αυτό που η επιστημονική κοινότητα γνωρίζει είναι το μέγεθος της άγνοιας της. Ως εκ τούτου, θεωρεί ότι επιβάλλεται αν όχι πλήρης και καθολική απαγόρευση της αναπαραγωγικής κλωνοποίησης του ανθρώπου, τουλάχιστον η επιβολή ενός moratorium. Η θέση αυτή βασίζεται αφενός μεν στα προβλήματα υγείας που παρουσιάζουν οι κλώνοι κυρίως (και όχι οι κυοφορούσες μητέρες) αφετέρου δε στην ελλιπή κατανόηση των βιολογικών παραμέτρων που επηρεάζουν τη φυσιολογική ανάπτυξη και υγεία των κλώνων. Η μέθοδος είναι προς το παρόν εξαιρετικά επισφαλής κι ως εκ τούτου η εφαρμογή της στον άνθρωπο θα ήταν απαράδεκτη για βιοϊατρικούς λόγους καταρχήν.

### ΜΕΡΟΣ Β'

#### ΗΘΙΚΑ ΖΗΤΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗΣ ΚΛΩΝΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

Συναντά κανείς δύο βασικές γραμμές επιχειρηματολογίας για την ηθική αξιολόγηση της αναπαραγωγικής κλωνοποίησης στον άνθρωπο. Η πρώτη γραμμή προβάλλει το γεγονός των τεχνικών ατελειών της μεθόδου, που προς το παρόν οδηγεί σε αποτυχίες δημιουργίας υγιών οργανισμών, για να αντιταχθεί στην υιοθέτηση της εφαρμογής της στον άνθρωπο (1). Η δεύτερη γραμμή στέκεται σε καθαρά ηθικές αξιολογήσεις για την αποδοχή ή μη της μεθόδου, που συναρτώνται με την έννοια της ανθρώπινης αξίας ή με την άσκηση θεμελιωδών δικαιωμάτων (2).

#### *1. Τεχνική αξιοπιστία και ηθική αποδοχή*

Όπως εκτέθηκε στο Α' Μέρος της μελέτης, τα πειράματα για την αναπαραγωγική κλωνοποίηση θηλαστικών κατά κανόνα έχουν οδηγηθεί σε αποτυχία. Στις λίγες

εξαιρετικές περιπτώσεις, όπου πράγματι πέτυχε η αναπαραγωγική διαδικασία, ο οργανισμός του νέου ατόμου έχει παρουσιάσει σοβαρά παθολογικά προβλήματα, τα οποία αποδίδονται στον συγκεκριμένο τρόπο αναπαραγωγής.

Αυτή η ατέλεια της τεχνικής διεκπεραίωσης της αναπαραγωγής – που μπορεί να οφείλεται στην έλλειψη κρίσιμων πληροφοριών για τις λεπτομέρειές της – οδηγεί πολλούς να αρνούνται την εφαρμογή της μεθόδου στον άνθρωπο, θεωρώντας την ανεπίτρεπτο πειραματισμό.

Αναλύοντας το εν λόγω επιχείρημα, παρατηρεί κανείς ότι:

- Ο πειραματισμός αφορά κυρίως τη μητέρα που κυοφορεί, αφού εκείνης ο οργανισμός θα υποστεί τις συνέπειες μιας ανώμαλης αναπαραγωγής. Η εξασφάλιση της συναίνεσής της για τον πειραματισμό αυτόν – π.χ. ως «θεραπεία» στη φυσική της αδυναμία να τεκνοποιήσει – φαίνεται προβληματική, αφού η «στάθμη της τεχνικής» εδώ δεν δίνει προς το παρόν επιτυχή αποτελέσματα.
- Για ορισμένες απόψεις (θρησκευτικών, ιδίως, καταβολών), ο πειραματισμός αφορά και το έμβρυο, αφού ήδη από τη στιγμή της γονιμοποίησης του ωαρίου «υφίσταται» ολοκληρωμένος «άνθρωπος».
- Το επιχείρημα αφήνει ανοιχτό το ενδεχόμενο αποδοχής της αναπαραγωγικής κλωνοποίησης του ανθρώπου, εφ' όσον η «στάθμη της τεχνικής» φθάσει κάποτε σε τέτοια αποτελέσματα. Φαίνεται να προτείνει απλώς ένα είδος «moratorium» στην εφαρμογή της.
- Το τελικό ερώτημα που τίθεται, θα μπορούσε να διατυπωθεί ως εξής: «ό,τι είναι τεχνικά εφικτό είναι και ηθικά αποδεκτό;»

## *2. Η προσέγγιση από την «αμιγώς ηθική» σκοπιά*

Η δεύτερη γραμμή της επιχειρηματολογίας απαντά αρνητικά στο τελευταίο αυτό ερώτημα. Ακολουθώντας την, το δίλημμα της αποδοχής ή όχι της αναπαραγωγικής κλωνοποίησης παραμένει, ακόμη και αν υποτεθεί ότι οι τεχνικές δυσκολίες ή ατέλειες της εφαρμογής της μεθόδου έχουν ξεπερασθεί.

Στη γραμμή αυτή μπορούν να συμπεριληφθούν τα εξής διαφορετικά επιχειρήματα, υπέρ (I) ή κατά (II) της μεθόδου:

### *I) Επιχειρήματα υπέρ*

α) Η αναπαραγωγική κλωνοποίηση δεν είναι παρά ένας ακόμη τρόπος αναπαραγωγής, απόλυτα συμβατός με το δικαίωμα στην αναπαραγωγή. Αφού η διαμόρφωση της προσωπικότητας εξαρτάται κυρίως από περιβαλλοντικούς παράγοντες, ο «κλώνος» θα αναπτύξει ούτως ή άλλως τη δική του αυτόνομη προσωπικότητα, επομένως δεν θίγεται η ανθρώπινη αξία του. Με αυτό το δεδομένο, ο γενετικός «σχεδιασμός» των εξωτερικών χαρακτηριστικών του είναι απόλυτα θεμιτός, ακριβώς ως έκφραση της άσκησης του παραπάνω δικαιώματος. Ακόμη περισσότερο: ο σχεδιασμός αυτός αποτελεί σοβαρή απόδειξη του ότι η επιθυμία κάποιου να αποκτήσει ένα παιδί είναι έλλογη, υπό την έννοια ότι δεν αφήνει την αναπαραγωγή «στην τύχη».

β) Η συγκεκριμένη μέθοδος αποτελεί τον μόνο τρόπο να αποκτήσει φυσικούς απογόνους ένας μη γόνιμος άνδρας: ακόμη και αυτός δεν πρέπει να στερείται το θεμελιώδες δικαίωμα στην αναπαραγωγή



γ) Η αναπαραγωγική κλωνοποίηση, ως «σχεδιασμένη τεκνοποιία» αποδεικνύει τον υπέρτατο βαθμό αγάπης του γονέα προς το παιδί. Κατ' αναλογία προς την «κατ' εικόνα και καθ' ομοίωσιν» δημιουργία του ανθρώπου, εκφράζει κατ' εξοχήν ιδίως τη χριστιανική προσέγγιση.

δ) Η κλωνοποίηση δεν μπορεί να αποκλεισθεί ως μέθοδος αναπαραγωγής, αφού, θεωρητικά, ενδέχεται να απομείνει ως ο μόνος τρόπος για να επιβιώσει το ανθρώπινο είδος από μια ολοκληρωτική καταστροφή. Αν, π.χ., υποτεθεί ότι τότε θα απέμεναν μόνον ελάχιστες γυναίκες από το σύνολο του παγκόσμιου πληθυσμού, μόνο με την εφαρμογή της μεθόδου θα υπήρχαν ελπίδες να μην αφανισθεί το είδος. Μπροστά σε ένα τέτοιο ακραίο ενδεχόμενο, κάθε άλλο επιχείρημα «αρχής» υποχωρεί.

## *II) Επιχειρήματα κατά*

α) Η κλωνοποίηση ξεπερνά τα όρια του δικαιώματος στην αναπαραγωγή, στοχεύοντας στην «παραγωγή αντιγράφων» εκείνου που το ασκεί, με σκοπό είτε την ικανοποίηση δικών του ναρκισσιστικών τάσεων είτε τον απόλυτο έλεγχο της ζωής των «κλώνων»: στο όνομα ενός κακώς νοούμενου δικαιώματος, υποβαθμίζεται η ανθρώπινη αξιοπρέπεια, αφού ο «κλώνος» χρησιμοποιείται ως απλό «μέσον» για την επιδίωξη άλλων σκοπών

β) Η κλωνοποίηση ως ασεξουαλικός τρόπος αναπαραγωγής (όπου δεν ανασυνδυάζεται το DNA) περιορίζει τη γενετική ποικιλότητα του ανθρώπινου είδους. Έτσι, εφ' όσον διαδοθεί, είναι πιθανόν ο άνθρωπος να στερηθεί την ικανότητα προσαρμογής στη διαδικασία της εξέλιξης, με συνέπεια το σταδιακό βιολογικό του εκφυλισμό

γ) Η κλωνοποίηση, ως επιλογή φύλου και άλλων χαρακτηριστικών, αποτελεί μέθοδο ευγονικής, που θα οδηγήσει σε αθέμιτες για μια κοινωνία ισότητας κοινωνικές διακρίσεις

δ) Η γνώση του προκαθορισμού των χαρακτηριστικών επιβαρύνει καίρια και διαρκώς την προσωπικότητα του «κλώνου». Αυτός είναι μεν ισότιμο υποκείμενο της ανθρώπινης αξίας – επομένως «φύσει» αυτόνομος – φέρει όμως το βάρος να αποδεικνύει σε όλη του τη ζωή τη διαφορετικότητά του από το «πρωτότυπο». Η μέθοδος θίγει έτσι τη «μοναδικότητα» κάθε ανθρώπου, ως αναγκαία προϋπόθεση της πρακτικής απόλαυσης της αυτονομίας του

ε) Αν αποδεχθούμε τη μέθοδο, τότε θα υπάρξει κίνδυνος αναστάτωσης στο σύστημα της συγγένειας και στις οικογενειακές σχέσεις. Ο κλώνος, π.χ. μπορεί να είναι ταυτόχρονα «παιδί» αλλά και «γονέας» ή «αδελφός» του γεννήτορα, στην περίπτωση που το σωματικό κύτταρο από το οποίο δημιουργήθηκε ανήκει σε κάποιον από τους τελευταίους, αφού η γενετική ταυτότητα θα είναι κοινή.

## ΜΕΡΟΣ Γ'

### Η ΝΟΜΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΗΣ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗΣ ΚΛΩΝΟΠΟΙΗΣΗΣ ΣΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ

Το ενδεχόμενο να επιτραπεί νομοθετικά η αναπαραγωγική κλωνοποίηση στον άνθρωπο δεν συζητείται σήμερα. Εκκρεμής παραμένει, άλλωστε, η νομοθετική αποδοχή ακόμη και της θεραπευτικής κλωνοποίησης, όταν δηλαδή δεν τίθεται καν

ζήτημα εμφύτευσης του εμβρύου στη μήτρα, ώστε να εξελιχθεί η αναπαραγωγική διαδικασία. Από την άλλη πλευρά, σε αρκετά διεθνή νομοθετικά κείμενα καθώς και σε εθνικές νομοθεσίες συναντά κανείς διατάξεις που απαγορεύουν ρητά την αναπαραγωγική κλωνοποίηση.

### *1. Διεθνές δίκαιο, δίκαιο Ε.Ε. και αλλοδαπό δίκαιο*

Στο επίπεδο του διεθνούς δικαίου, η αναπαραγωγική κλωνοποίηση απαγορεύεται ρητά από την Οικουμενική Διακήρυξη της UNESCO για το Ανθρώπινο Γονιδίωμα και τα Δικαιώματα του Ανθρώπου ως «τρόπος πρακτικής αντίθετος προς την ανθρώπινη αξιοπρέπεια» (άρθ. 11). Απαγορεύεται επίσης – με πιο αναλυτική διάταξη που περιγράφει σύντομα τη μέθοδο - από το Πρώτο Πρόσθετο Πρωτόκολλο της Σύμβασης του Οβιέδο (Σύμβαση για τα Ανθρώπινα Δικαιώματα και τη Βιοϊατρική) στο επίπεδο του Συμβουλίου της Ευρώπης (άρθ. 1). Για την περίπτωση παραβίασης αυτής της ρητής απαγόρευσης, μόνον στη Διακήρυξη της UNESCO γίνεται μνεία για την ανάγκη λήψης «μέτρων» σε διεθνές και εθνικό επίπεδο.

Αξίζει να σημειωθεί ότι, πιο πρόσφατα, στο επίπεδο του ΟΗΕ είχε αναληφθεί πρωτοβουλία την οποία υποστήριξε και η Ελλάδα για την υιοθέτηση διεθνούς σύμβασης με θέμα την απαγόρευση της αναπαραγωγικής κλωνοποίησης. Η πρωτοβουλία αυτή δεν είχε αποτέλεσμα, αφού ορισμένες χώρες (μεταξύ των οποίων οι ΗΠΑ) διαφώνησαν, ζητώντας η απαγόρευση να καλύπτει κάθε εφαρμογή της κλωνοποίησης<sup>6</sup>.

Στο πεδίο του δικαίου της Ε.Ε. δεν ισχύει το Πρωτόκολλο της Σύμβασης του Οβιέδο. Ωστόσο σχετική ρητή απαγόρευση περιλαμβάνει ο Χάρτης των Θεμελιωδών Δικαιωμάτων της Ένωσης (άρθ. 3), στο πλαίσιο της προστασίας του «δικαιώματος στην ακεραιότητα του προσώπου». Ο Χάρτης αποτελεί, πάντως, προς το παρόν κείμενο *soft law*.

Η αναπαραγωγική κλωνοποίηση απαγορεύεται επίσης ρητά από ορισμένες εθνικές νομοθεσίες, όπως τη γερμανική (άρθ. 6 του EschG του 1990, όπου προβλέπονται και ποινικές κυρώσεις), τη βρετανική (τμ. 3, άρθ. 3 παρ. 3 d του HFE Act του 1990), την αυστριακή (άρθ. 9 παρ. 1 του FmedG), την ισλανδική (άρθ. 12 του 1. 55/1996) και την ισπανική (άρθ. 20 του 1. 35/1988 και 1. 42/1988). Σε άλλες νομοθεσίες – όπως π.χ. στη γαλλική<sup>7</sup> ή στη σουηδική<sup>8</sup> – η απαγόρευση συνάγεται ερμηνευτικά. Εξ άλλου, σε 13 χώρες έως σήμερα έχει κυρωθεί το Πρωτόκολλο της Σύμβασης του Οβιέδο και ανήκει πλέον στο εθνικό τους δίκαιο.

### *2. Το ελληνικό δίκαιο*

Στην ελληνική έννομη τάξη, η αναπαραγωγική κλωνοποίηση απαγορεύεται επίσης ρητά, από τη νέα διάταξη 1455 εδ. γ' του Α.Κ. (ν. 3089/2002 για την «Ιατρική Υποβοήθηση στην Ανθρώπινη Αναπαραγωγή»). Αξίζει να σημειωθεί ότι, παρά το ότι με υπουργική απόφαση «εγκρίθηκε» το Πρωτόκολλο του Οβιέδο, το νομοθέτημα

<sup>6</sup> Οι χώρες αυτές κατέθεσαν δικό τους σχέδιο σύμβασης, το οποίο ακόμη εκκρεμεί.

<sup>7</sup> Βλ. την ερμηνεία της γαλλικής εθνικής επιτροπής βιοηθικής (CCNE) στους «νόμους της βιοηθικής» (1. 29 juillet 1994) in: “Reponse au President de la Republique au sujet du clonage reproductif”, 22.4.1997.

<sup>8</sup> Act. 115/1991.

αυτό δεν αποτελεί τμήμα του θετικού μας δικαίου, αφού ως διεθνής σύμβαση θα έπρεπε να κυρωθεί με νόμο.

Η διάταξη του Α.Κ. αντιμετωπίζει, επομένως, το θέμα για πρώτη φορά στο θετικό μας δίκαιο, χωρίς πάντως να συνοδεύεται από κυρώσεις – ιδίως ποινικές - για την περίπτωση της παραβίασής της. Τέτοιες κυρώσεις δεν μπορούν να επιβληθούν σήμερα βάσει άλλων διατάξεων του ποινικού δικαίου (κατ'εφαρμογή των αρχών *nullum crimen, nulla poena sine lege certa* και *sine lege scripta*).

## ΜΕΡΟΣ Δ'

### ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Από την παραπάνω παρουσίαση προκύπτει ότι στο σημερινό επίπεδο του δικαίου τα ηθικά επιχειρήματα υπέρ της αναπαραγωγικής κλωνοποίησης δεν έχουν επηρεάσει την απόλυτη απαγόρευσή της, έστω και αν αυτή παραμένει ατελής όταν δεν συνοδεύεται από συγκεκριμένες κυρώσεις.

Πέρα, ωστόσο, από το θετικό δίκαιο, η αναπαραγωγική κλωνοποίηση παραμένει ένα ζήτημα βιοηθικής για το οποίο απαιτούνται συγκεκριμένες αξιολογήσεις των διαφορετικών απόψεων.

Στο πλαίσιο αυτό, μπορεί κανείς να διατυπώσει ορισμένες πρώτες σκέψεις.

- Όσο η «στάθμη της τεχνικής» δεν έχει ακόμη φθάσει να δώσει επιτυχία, βάσει επιστημονικών κριτηρίων, δείγματα αναπαραγωγικής κλωνοποίησης σε οργανισμούς με ανάλογη προς τον άνθρωπο βιολογική ιδιοσυστασία (θηλαστικά), η απαγόρευση της μεθόδου όχι απλώς είναι δικαιολογημένη, αλλά επιβάλλεται από ηθικοκοινωνική σκοπιά. Σε διαφορετική περίπτωση, η εφαρμογή της μεθόδου στον άνθρωπο θα σήμαινε ανεπίτρεπτο πειραματισμό, αντίθετο με την ανθρώπινη αξία, ιδίως της γυναίκας που θα κυοφορούσε το έμβρυο.
- Αν η τεχνολογία εξασφαλίσει στο μέλλον την επιτυχία της μεθόδου, τότε μόνον είναι αποφασιστικός ο «αμιγώς» ηθικός προβληματισμός, στον οποίον εμφανίζονται τα αντίθετα επιχειρήματα που προεκτέθηκαν (βλ. Μέρος Β', 2).
- Κατά μία άποψη (Κ. Μανωλάκου), ο «αμιγώς» ηθικός προβληματισμός δεν πρόκειται να εμποδίσει την εφαρμογή της μεθόδου εάν εξασφαλισθεί η αξιοπιστία της μεθόδου και το οικονομικό κίνητρο αποδειχθεί ισχυρό.
- Κατ' άλλη άποψη (Τ. Βιδάλης), στο μέτρο που η ίδια η έρευνα για την αναπαραγωγική κλωνοποίηση μπορεί να επηρεασθεί από τη μελλοντική προοπτική της εφαρμογής της μεθόδου στον άνθρωπο, θα ήταν χρήσιμο να συζητηθούν – έστω κατ' αρχήν – και τα «αμιγώς» ηθικά επιχειρήματα. Από τα τελευταία βαρύνουν καθοριστικά τα επιχειρήματα κατά της αποδοχής της μεθόδου, που προβάλλουν την προστασία της ανθρώπινης αξίας του «κλώνου». Σύμφωνα με αυτά, ο «κλώνος», μοιραία, αφ' ενός θα έχει αποτελέσει το «μέσον» για την επιδίωξη άλλων σκοπών και αφ' ετέρου θα φέρει ένα διαρκές βάρος απόδειξης της μοναδικότητάς του, που θα επηρεάζει καίρια την απόλαυση της αυτονομίας του. Η προσβολή της ανθρώπινης αξίας – της λογικής προϋπόθεσης στην οποία βασίζεται μια κοινωνία δικαιωμάτων - παραμερίζει κάθε επιχείρημα υπέρ της μεθόδου, το οποίο θα προέβαλε ένα επί μέρους δικαίωμα, όπως το δικαίωμα στην αναπαραγωγή.

- Η απαγόρευση της αναπαραγωγικής κλωνοποίησης του ανθρώπου δεν πρέπει να οδηγήσει σε περιορισμούς της έρευνας για την τεχνική της κλωνοποίησης γενικά. Αντίθετα, η έρευνα αυτή είναι αναγκαία να ενθαρρυνθεί, αφού ιδίως η κλωνοποίηση για θεραπευτικούς σκοπούς μπορεί να αποδειχθεί ευεργετική για την προστασία της υγείας.

## ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- J. Harris, *Clones, Genes and Immortality. Ethics and the Genetic Revolution*, Oxford U.P., Oxford 1998
- B. McKinnon (ed.), *Human Cloning. Science, Ethics, and Public Policy*, Univ. of Illinois Press, Chicago 2000
- G. Elfstrom, "The Strange Logic of Arguments About Cloning", *Philosophical Inquiry* 24, 2002, σ. 57 επ.
- G. Pence (ed.), *Flesh of my Flesh. The Ethics of Cloning Humans*, Rowman & Littlefield Publ., Lanham 1998
- Baguisi et al. (1999): Production of goats by somatic cell nuclear transfer, *Nature Biotech* 17:456-461
- D. Solter (2000): Mammalian cloning: Advances and limitations, *Nature Review Genetics* 1: 199-207
- Rideout et al. (2001) Nuclear cloning and epigenetic reprogramming of the genome, *Science* 293:1093-8
- Tamashiro et al. (2002): Cloned mice have an obese phenotype not transmitted to their offspring, *Nature Medicine* 8:262-7
- En Li (2002): Chromatin modification and epigenetic reprogramming in mammalian development, *Nature Review Genetics* 3: 662-673
- Chesne et al. (2002): Cloned rabbits produced by nuclear transfer from adult cells, *Nature Biotech.* 20:366-9
- Wilmut et al. (2002): Somatic cell nuclear transfer, *Nature* 219: 583-6
- Hochedlinger and Jaenisch (2002): Monoclonal mice generated by nuclear transfer from mature B and T donor cells, *Nature* 415:1035-8
- Hochedlinger and Jaenisch (2002): Nuclear transplantation: lessons from frogs and mice *Curr Opin Cell Biol* 14(6): 741-8
- EGE (E.U.), *Ethical Aspects of Cloning Techniques*, 1997
- NBAC (U.S.), *Cloning Human Beings*, 1997
- CCNE (France), *Réponse au Président de la République au sujet du clonage reproductif*, 1997
- HGAC (U.K.), *Cloning Issues in Reproduction, Science and Medicine*, 1998
- 
- Μ. Δραγώνα – Μονάχου, «Κλωνοποίηση και ηθική», εφ. «Απογευματινή», 3.12.2001, 43
- Φ. Κ. Βασιλόγιαννης, *Ο Κλώνος του Ανθρώπου. Ένας επίκαιρος επανέλεγχος των συνταγματικών ιδεών*, αδημ. χειρ., Αθήνα 2002
- Τ. Κ. Βιδάλης, *Ζωή χωρίς Πρόσωπο. Το Σύνταγμα και η χρήση του ανθρώπινου γενετικού υλικού*, Αντ. Ν. Σάκκουλας, Αθήνα – Κομοτηνή 1999
- Σπ. Βλαχόπουλος, *Η κλωνοποίηση στην ελληνική έννομη τάξη*, Αντ. Ν. Σάκκουλας, Αθήνα – Κομοτηνή 2000

Π. Αντωνίου, Ε. Καλοκαιρινού, Μ. Κλεάνθους, Α. Κουρής (επ.), *Η κλωνοποίηση και ο σύγχρονος άνθρωπος (πρακτικά ημερίδας)*, Λευκωσία 2001  
Φ. Παιονίδης, «Κλωνοποίηση ή κοινωνικός κλωνισμός», *Εντός εκτός και επί τα αυτά της ψυχιατρικής*, Α' 2002.