



ΤΕΙ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ &
ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΜΟΝΑΔΩΝ
ΥΓΕΙΑΣ & ΠΡΟΝΟΙΑΣ



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Ο ΡΟΛΟΣ ΚΑΙ Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΩΝ
ΒΛΑΣΤΟΚΥΤΤΑΡΩΝ ΩΣ ΜΟΣΧΕΥΜΑ ΖΩΗΣ



ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ: ΒΛΑΧΟΥ ΝΙΚΗ, ΑΜ: 2005248

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΚΟΡΟΒΕΣΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2010

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Κατά την εκπόνηση της παρούσας εργασίας η πρακτική και υποστηρικτική βοήθεια που έλαβα ήταν καταλυτική για την ολοκλήρωσή της. Θα ήθελα λοιπόν να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Κοροβέση Δημήτριο, για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγησή του όπως και για την υπομονή που επέδειξε όλους αυτούς τους μήνες.

Επίσης, θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στον κ. Χαραλάμπους Χαράλαμπο Γυναικολόγο – Χειρουργό – Μαιευτήρα, καθώς και στον κ. Δαγκλή Ιωάννη Γυναικολόγο – Χειρουργό – Μαιευτήρα για την αμέριστη υποστήριξη και προθυμία τους να μου παραχωρήσουν τους χώρους των ιατρείων τους, ώστε να μπορέσω να συλλέξω τα απαραίτητα στοιχεία για την διεξαγωγή της έρευνάς μου.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους ανθρώπους του προσωπικού μου περιβάλλοντος για την αμέριστη συμπαράστασή τους, ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια των τελευταίων μηνών της προσπάθειάς μου. Η ψυχολογική βοήθεια που μου προσέφεραν ήταν πολύτιμη.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία γίνεται στα πλαίσια των πτυχιακών εργασιών του ΤΕΙ Καλαμάτας, της σχολής Διοίκησης και Οικονομίας, του τμήματος Διοίκησης Μονάδων Υγείας και Πρόνοιας.

Στόχος της εργασίας είναι η ανάλυση του ρόλου και της σημασίας των βλαστοκυτάρρων ως μόσχευμα ζωής.

Η εργασία αποτελείται από 7 κεφάλαια. Πιο συγκεκριμένα:

Στο πρώτο κεφάλαιο αναλύεται η έννοια των βλαστοκυτάρρων, στο δεύτερο παρουσιάζονται οι προοπτικές που γεννιούνται από την χρήση των βλαστοκυτάρρων και στο τρίτο κεφάλαιο αναφέρονται οι θεραπείες από την χρήση των βλαστοκυτάρρων. Στο τέταρτο κεφάλαιο αναφέρονται οι τράπεζες βλαστοκυτάρρων και στο πέμπτο τα ηθικά διλήματα που προκύπτουν από την χρήση τους.

Στο έκτο κεφάλαιο παρουσιάζεται ο σκοπός της έρευνας και πραγματοποιήθηκε σε 50 εγκυμονούσες για την άποψή τους για τα βλαστοκύτταρα, καθώς και το υλικό και η μέθοδος που ακολουθήθηκε. Στο έβδομο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της έρευνας που πραγματοποιήθηκε.

Τέλος ακολουθούν τα συμπεράσματα της εργασίας καθώς και το ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιήθηκε για την έρευνα.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	4
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ^ο	9
ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ	9
ΕΝΝΟΙΑ ΤΩΝ ΒΛΑΣΤΟΚΥΤΤΑΡΩΝ.....	9
1.1 Ορισμός	9
1.2 Ιστορική αναδρομή.....	14
1.3 Αναγνώριση.....	17
1.3.1 Εμβρυϊκές βλαστικοκυτταρικές σειρές.....	19
1.3.2 Βλαστοκύτταρα ενηλίκων	20
1.3.3 Επαγόμενα Πολυδύναμα (Polyotent) Βλαστοκύτταρα.....	22
1.4 Βλαστοκύτταρα από το αμνιακό υγρό.....	23
1.4.1 Αμνιακά Βλαστοκύτταρα	24
1.5 Τεχνικές Απομόνωσης.....	24
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ^ο	31
Η ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΒΛΑΣΤΟΚΥΤΤΑΡΩΝ.....	31
2.1 Τι προοπτικές γεννιούνται από τη χρήση των βλαστοκυττάρων	31
2.1.1 Τα βλαστοκύτταρα ως ερευνητικά εργαλεία.....	31
2.1.2 Τα βλαστοκύτταρα στην θεραπευτική αντιμετώπιση ασθενειών.....	33
2.1.3 Βλαστοκύτταρα των Νεογλών (πρώτων) Δοντιών.....	36
2.1.4 Βλαστοκύτταρα του Λίπους.....	36
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ^ο	38
ΘΕΡΑΠΕΙΕΣ	38
3.1 Αντιμετώπιση της λευχαιμίας.....	38
3.2 Νευρικός Ιστός	39
3.3 Μυοκάρδιο.....	40
3.4 Ομφαλοπλακουντιακό αίμα και συγγενείς καρδιοπάθειες	42
3.5 Ήπαρ.....	43
3.6 Πάγκρεας.....	44

3.7 Οστά - Χόνδρος.....	45
3.8 Δέρμα.....	46
3.9 Αναπνευστικό Σύστημα.....	47
3.10 Όραση.....	49
3.11 Εγκεφαλική Παράλυση.....	51
3.12 Αληθινές ιστορίες.....	53
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ^ο	59
ΤΡΑΠΕΖΕΣ ΒΛΑΣΤΟΚΥΤΤΑΡΩΝ.....	59
4.1 Τράπεζες Βλαστοκυττάρων.....	59
4.2 Δημόσιες Τράπεζες Βλαστοκυττάρων.....	60
4.3 Ιδιωτικές Τράπεζες Βλαστοκυττάρων.....	62
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ^ο	64
ΤΑ ΗΘΙΚΑ ΔΙΛΗΜΜΑΤΑ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΒΛΑΣΤΟΚΥΤΤΑΡΩΝ.....	64
5.1 Τα ηθικά διλήμματα της χρήσης βλαστοκυττάρων.....	64
5.1.1 Απομόνωση βλαστοκυττάρων και άμβλωση.....	64
5.1.2 Απομόνωση από εμβρυϊκό ιστό.....	65
5.1.3 Απαγόρευση συμφωνιών.....	65
5.1.4 Έρευνα σε έμβρυα in vitro.....	66
5.1.5 Όροι για την απομόνωση βλαστοκυττάρων από έμβρυο in vitro.....	66
5.1.6 Συμφωνίες με οικονομικό περιεχόμενο.....	66
5.1.7 Δημιουργία εμβρύων για θεραπευτικούς σκοπούς (θεραπευτική κλωνοποίηση).....	67
5.1.8 Απομόνωση από πρόσωπο.....	67
5.1.9 Ανωνυμία του δότη.....	68
5.1.10 Χρήση των βλαστοκυττάρων στον άνθρωπο.....	68
5.1.11 Χρηματοδότηση των ερευνητικών προγραμμάτων.....	68
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 ^ο	69
ΕΡΕΥΝΑ.....	69
6.1 Σκοπός.....	69
6.2 Υλικό και Μέθοδος.....	69
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 ^ο	71
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	71
7.1 Ηλικία.....	71

7.2 Μορφωτικό επίπεδο.....	72
7.3 Οικογενειακή κατάσταση	73
7.4 Εργασιακή κατάσταση.....	74
7.5 Γνώση για τα βλαστοκύτταρα	75
7.6 Φορά εγκυμοσύνης.....	76
7.7 Πρόθεση για αποθήκευση βλαστοκυττάρων	77
7.8 Αποθήκευση βλαστοκυττάρων	78
7.9 Χρησιμοποίηση αποθηκευμένων βλαστοκυττάρων.....	82
7.10 Αποτελέσματα από την χρήση βλαστοκυττάρων.....	83
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	86
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	88
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1:	93
Ερωτηματολόγιο	93
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2:	95
Εικόνες.....	95

ΕΙΣΑΓΩΓΗ



Η ταχεία εξέλιξη της τεχνολογίας σε συνδυασμό με την άμεση παγκοσμιοποίηση της επιστημονικής γνώσης, πριμοδότησαν ισχυρά τον ιατροφαρμακευτικό χώρο, ώστε να κινείται πλέον με άλματα. Το γνωμικό του Ιπποκράτη «το φάρμακό σου να είναι η τροφή σου και η τροφή σου το φάρμακό σου», αν και έχει ιδιαίτερη σημασία τη σημερινή εποχή της πολυφαρμακίας, θα μπορούσε να επεκταθεί-ενισχυθεί βάσει του σύγχρονου επιστημονικού γίνεσθαι με την άποψη «το φάρμακό σου είσαι εσύ». Κάπως έτσι μπορούμε να ερμηνεύσουμε την έννοια των βλαστοκυττάρων που ακούμε όλο και πιο συχνά τον τελευταίο καιρό στον κόσμο των ιατρικών εξελίξεων.

Τα βλαστικά κύτταρα είναι κύτταρα που βρίσκονται σε όλους τους πολυκύτταρους οργανισμούς. Χαρακτηρίζονται από την ικανότητα τους για ανανέωση μέσω μιτωτικής διαίρεσης των κυττάρων και διαφοροποίηση σε ένα ευρύ φάσμα εξειδικευμένων τύπων κυττάρων. Η έρευνα στον τομέα των βλαστικών κυττάρων αναπτύχθηκε μέσα από τα πορίσματα των καναδών επιστημόνων Ernest A. McCulloch και James E. Till στη δεκαετία του 1960^{1, 2}.

Οι δύο μεγάλες κατηγορίες των βλαστικών κυττάρων των θηλαστικών είναι οι εξής: (α) τα εμβρυϊκά βλαστικά κύτταρα που απομονώνονται από το εσωτερική κυτταρική μάζα των βλαστοκύστεων, και (β) τα ενήλικα βλαστικά κύτταρα που βρίσκονται στους ιστούς των ενηλίκων. Σε ένα αναπτυσσόμενο έμβρυο, τα βλαστοκύτταρα μπορούν να διαφοροποιηθούν σε όλους τους εξειδικευμένους

¹ Becker AJ, McCulloch EA, Till JE (1963). "Cytological demonstration of the clonal nature of spleen colonies derived from transplanted mouse marrow cells". *Nature* 197: 452-4.

² Siminovitch L, McCulloch EA, Till JE (1963). "The distribution of colony-forming cells among spleen colonies". *Journal of Cellular and Comparative Physiology* 62: 327-36.

εμβρυϊκούς ιστούς. Σε ενήλικες οργανισμούς, τα βλαστικά κύτταρα και τα αρχέγονα κύτταρα (progenitor cells) δρουν ως ένα σύστημα επισκευής για το σώμα, αναπληρώνοντας τα εξειδικευμένα κύτταρα που λόγω κυτταρικής απόπτωσης πεθαίνουν, αλλά και διατηρούν την κανονικότητα του κύκλου εργασιών της αναγεννώμενων οργάνων, όπως το αίμα, το δέρμα, ή ο εντερικός ιστός.

Τα βλαστικά κύτταρα μπορούν τώρα να αναπτυχθούν και να μετατραπούν σε εξειδικευμένα κύτταρα με χαρακτηριστικά που συνάδουν με τα κύτταρα των διαφόρων ιστών όπως οι μύες ή τα νεύρα μέσω κυτταρικής καλλιέργειας. Υψηλής πλαστικότητας ενήλικα βλαστικά κύτταρα που προέρχονται από διάφορες πηγές, συμπεριλαμβανομένου του αίματος του ομφάλιου λώρου και του μυελού των οστών, συνήθως χρησιμοποιούνται σε ιατρικές θεραπείες. Εμβρυϊκές κυτταρικές σειρές και αυτόλογα αρχέγονα βλαστικά κύτταρα που παράγονται μέσω της κλωνοποίησης για θεραπευτικούς σκοπούς έχουν επίσης προταθεί ως ελπιδοφόροι υποψήφιοι για μελλοντικές θεραπείες³.

³ Tuch BE (2006). "Stem cells—a clinical update". *Australian Family Physician* 35 (9): 719–21

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ

ΕΝΝΟΙΑ ΤΩΝ ΒΛΑΣΤΟΚΥΤΤΑΡΩΝ

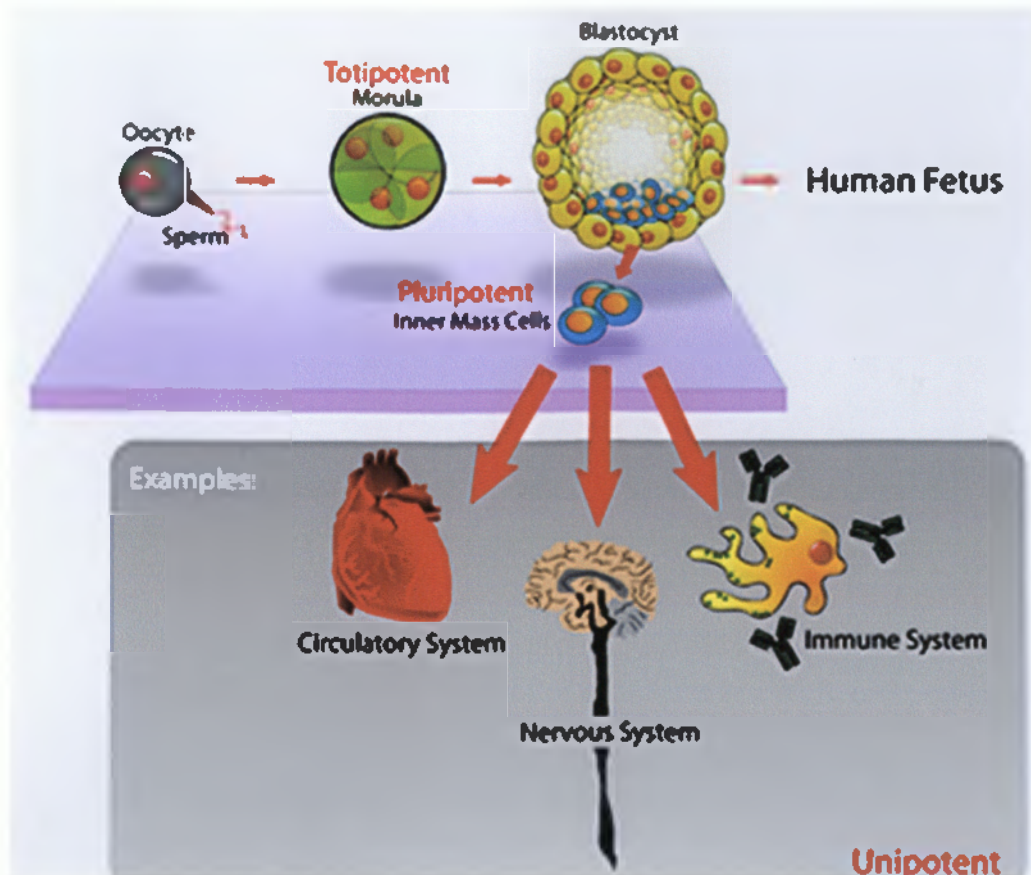
1.1 Ορισμός

Ο κλασικός ορισμός των βλαστοκυττάρων προϋποθέτει ότι έχουν δύο ιδιότητες:

- *Αυτοανανέωση* - η ικανότητά τους να περάσουν μέσα από πολλούς κύκλους κυτταρικής διαίρεσης, διατηρώντας παράλληλα την αδιαφοροποίητη κατάσταση, δηλαδή την πλαστικότητα τους και την απουσία λειτουργικής εξειδίκευσης⁴.
- *Δυνητικότητα* - την ικανότητα να διαφοροποιηθούν σε εξειδικευμένους τύπους κυττάρων. Με τη στενή έννοια, αυτό απαιτεί τα βλαστικά κύτταρα να είναι είτε παντοδύναμα είτε πολυδύναμα - να είναι σε θέση να αναπτυχθούν μέσω διαφοροποίησης σε οποιοδήποτε τύπο ώριμων κυττάρων, αν και τα παντοδύναμα ή πολυδύναμα αρχέγονα κύτταρα μερικές φορές αναφέρονται ως βλαστικά κύτταρα⁵.

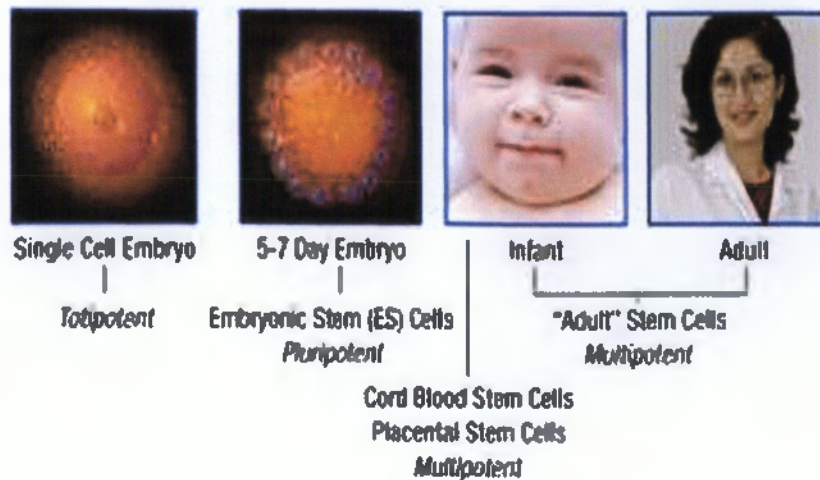
⁴ Καμπιλαύκος, Π., (2010), «Ο διαφαινόμενος ρόλος stem κυττάρων και μικροπεριβάλλοντος, στο δέρμα και τα κακοήγη νεοπλασμάτα του δέρματος», Τμήμα Ιατρικής, Σχολή Επιστημών Υγείας, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα.

⁵ ο.π.



Πηγή: www.en.wikipedia.org/cells

Εικόνα 1.1. Τα πολυδύναμα εμβρυϊκά βλαστικά κύτταρα δημιουργούνται ως εσωτερικά κυτταρική μάζα μέσα σε μια βλαστοκύστη. Τα βλαστικά κύτταρα μπορούν να γίνουν οποιοδήποτε ιστός στο σώμα, με εξαίρεση τον πλακούντα.



Πηγή: www.en.wikipedia.org/cells

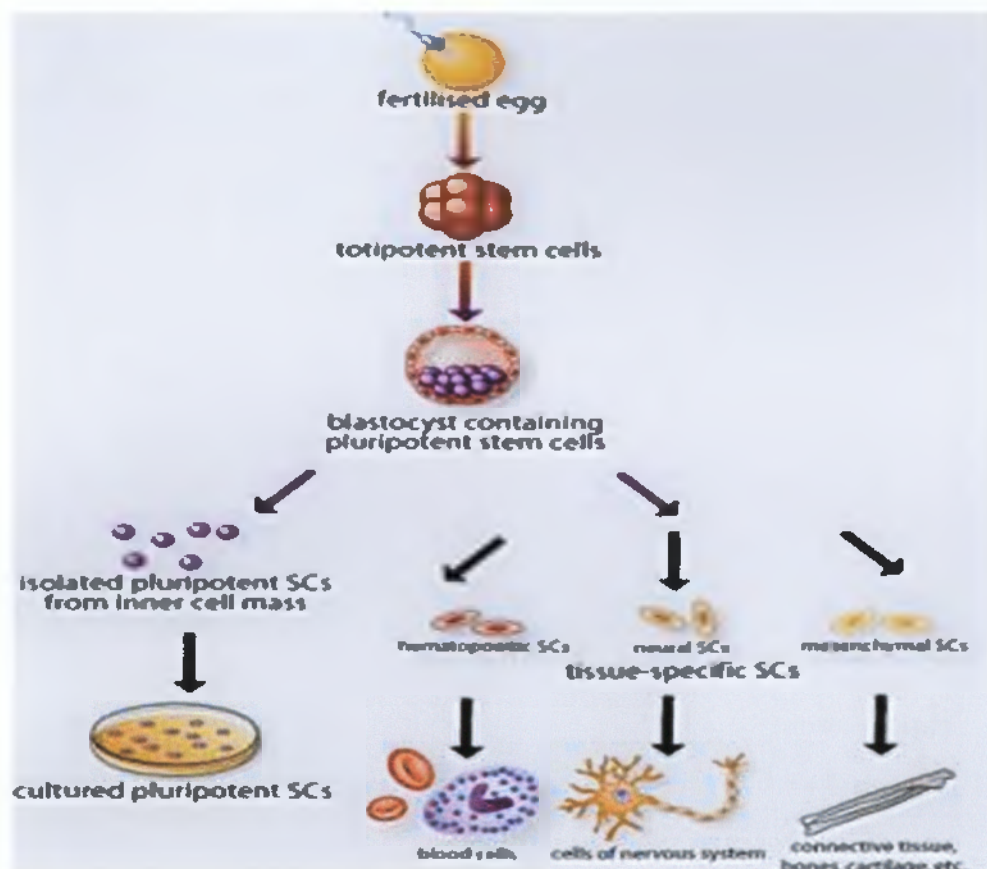
Εικόνα 1.2. Μόνο τα κύτταρα σε πρώιμο στάδιο της εμβρυϊκής ανάπτυξης είναι παντοδύναμα, και μπορούν να γίνουν οποιοσδήποτε ιστός και πλακούντας.

Βλαστοκύτταρα απαντώνται σε όλα τα στάδια της εμβρυϊκής ανάπτυξης καθώς και στους ενήλικες, σημειώνοντας ότι η ηλικία του οργανισμού από τον οποίο απομονώνονται καθορίζει σημαντικά τις ιδιότητες των βλαστοκυττάρων. Όσο πιο πρώιμο είναι το στάδιο ανάπτυξης τόσο μεγαλύτερη είναι και η δυνατότητα διαφοροποίησης των βλαστοκυττάρων προς τους διάφορους κυτταρικούς τύπους. Βέβαια, τελευταίες έρευνες τείνουν να ανατρέψουν τον παραπάνω ισχυρισμό, αφού πειραματικά δεδομένα αποδεικνύουν πως βλαστοκύτταρα ενηλίκων ενός συγκεκριμένου ιστού μπορούν να διαφοροποιηθούν σε κύτταρα άλλου ιστού.

Δύο μηχανισμοί υπάρχουν για να εξασφαλίζουν ότι ο πληθυσμός των βλαστικών κυττάρων διατηρείται:

1. **Υποχρεωτικά ασύμμετρη αναπαραγωγή** – ένα βλαστοκύτταρο χωρίζεται σε ένα κύτταρο που είναι πανομοιότυπα με το αρχικό βλαστοκύτταρο, και ένα άλλο κύτταρο που είναι διαφοροποιημένο.

2. **Στοχαστική διαφοροποίηση** - όταν ένα βλαστοκύτταρο αναπτύσσεται σε δύο διαφοροποιημένα κύτταρα, ένα άλλο βλαστικό κύτταρο υποβάλλεται σε μίτωση και παράγει δύο βλαστοκύτταρα πανομοιότυπα με το αρχικό.



Πηγή: www.en.wikipedia.org/cells

Εικόνα 1.3. Δραστικότητα και δυνατότητες διαφοροποίησης των αρχέγονων κυττάρων

Η Δραστικότητα κάθε κυττάρου καθορίζει τις δυνατότητες διαφοροποίησης (τη δυνατότητα να διαφοροποιούνται σε διαφορετικούς τύπους κυττάρων) των αρχέγονων κυττάρων. Η δραστικότητα των κυττάρων διακρίνεται στα εξής:

- **Ολοδόναμα** (γνωστός και ως **totipotent**) βλαστικά κύτταρα μπορούν να διαφοροποιηθούν σε εμβρυϊκούς τύπους κυττάρων. Τα κύτταρα αυτά μπορούν να κατασκευάσουν έναν ολοκληρωμένο, βιώσιμο, οργανισμό. Αυτά τα κύτταρα που παράγονται από την τήξη ενός ωαρίου και κυττάρων σπέρματος.

Κύτταρα που παράγονται από τα πρώτα τμήματα του γονιμοποιημένου ωαρίου είναι επίσης παντοδύναμα^{6 7}.

- **Πολυδύναμα** (γνωστός και ως **Pluripotent**) βλαστικά κύτταρα είναι οι απόγονοι των παντοδύναμων κύτταρων και μπορούν να διαφοροποιηθούν σε όλα σχεδόν τα κύτταρα δηλαδή κύτταρα που προέρχονται από οποιαδήποτε από τις τρεις βλαστικές στιβάδες⁸.
- **Multipotent** βλαστοκύτταρα μπορούν να διαφοροποιηθούν σε ένα αριθμό κυττάρων, αλλά μόνο κοντινής κυτταρικής οικογένειας⁹.
- **Oligopotent** βλαστικά κύτταρα μπορούν να διαφοροποιηθούν σε λίγα κύτταρα, όπως τα λεμφοειδή ή μυελοειδή κύτταρα¹⁰.
- **Unipotent** κύτταρα μπορούν να παράγουν ένα μόνο είδος κυττάρου, το δικό τους, αλλά έχουν την ιδιότητα της αυτοανανέωσης, η οποία τα διακρίνει από μη βλαστικά κύτταρα (π.χ., τα βλαστικά κύτταρα μυών)¹¹.

Κατά τη γονιμοποίηση του ωαρίου από το σπερματοζώαριο προκύπτει το ζυγωτό κύτταρο, το οποίο αρχίζει να διαιρείται σε άλλα κύτταρα. Τα αρχέγονα αυτά κύτταρα που προκύπτουν από τη διαίρεση του γονιμοποιημένου ωαρίου μέχρι και για 4 ημέρες μετά τη γονιμοποίηση χαρακτηρίζονται ως ολοδύναμα (**totipotent**). Τα ολοδύναμα αυτά κύτταρα έχουν τη δυνατότητα να διαφοροποιηθούν σε οποιοδήποτε ιστό και όργανο και να αναπτυχθούν σε ένα καθόλα ολοκληρωμένο θηλαστικό. Κατά

⁶ Hans R. Schöler (2007). "The Potential of Stem Cells: An Inventory". in Nikolaus Knoepffler, Dagmar Schipanski, and Stefan Lorenz Sorgner. *Humanbiotechnology as Social Challenge*. Ashgate Publishing

⁷ Mitalipov S, Wolf D (2009). "Totipotency, pluripotency and nuclear reprogramming". *Adv Biochem Eng Biotechnol* **114**: 185–99

⁸ Ulloa-Montoya F, Verfaillie CM, Hu WS (Jul 2005). "Culture systems for pluripotent stem cells". *J Biosci Bioeng*. **100** (1): 12–27

⁹ Hans R. Schöler (2007). "The Potential of Stem Cells: An Inventory". in Nikolaus Knoepffler, Dagmar Schipanski, and Stefan Lorenz Sorgner. *Humanbiotechnology as Social Challenge*. Ashgate Publishing

¹⁰ ο.π.

¹¹ ο.π.

την τρίτη μέρα της γονιμοποίησης, το ζυγωτό έχει ήδη διαιρεθεί σε 8 κύτταρα, σχηματίζοντας το *μορίδιο* (από το λατινικό *morula* για το σχήμα μούρου).

Ακολούθως, την τέταρτη και πέμπτη μέρα και ενώ η διαίρεση των κυττάρων συνεχίζεται, τα κύτταρα αρχίζουν να προσκολλώνται το ένα στο άλλο, δίνοντας το σχηματισμό της βλαστοκύστης (200-250 κύτταρα). Η *βλαστοκύστη* αποτελείται από τρεις ενότητες –πρώτο σημάδι διαφοροποίησης των κυττάρων-: την τροφοβλάστη (εξωτερική στιβάδα κυττάρων), τη βλαστική κοιλότητα, που είναι η κενή κοιλότητα εσωτερικά της βλαστοκύστης, και την εσωτερική μάζα κυττάρων, που αποτελείται από περίπου 30 κύτταρα.

Σε αυτό το στάδιο της εμβρυϊκής ανάπτυξης, τα βλαστοκύτταρα χαρακτηρίζονται ως **πολυδύναμα (pluripotent)**, δηλαδή πρόκειται για κύτταρα που μπορούν να διαφοροποιηθούν σε οποιοδήποτε τύπο ιστού του ανθρώπινου σώματος, χωρίς όμως να μπορούν να αναπτυχθούν το καθένα σε ένα ξεχωριστό και ολοκληρωμένο οργανισμό. Μετά από 14 ημέρες, τα βλαστοκύτταρα έχουν πλέον τη δυνατότητα διαφοροποίησης σε **διάφορους ιστούς (multipotent)**, όχι όμως και σε όλους. Τέτοια είναι τα βλαστοκύτταρα που απομονώνονται από το ομφαλοπλακουντιαίο αίμα κατά τον τοκετό, καθώς και αυτά που απομονώνονται από ορισμένους ιστούς των ενηλίκων (adult stem cells)¹².

1.2 Ιστορική αναδρομή

➤ 1988

Η πρώτη στα χρονικά μεταμόσχευση βλαστικών κυττάρων πραγματοποιείται στη Γαλλία, σ' ένα 5χρονο αγόρι με σύνδρομο Fanconi (αναιμία απλαστικού τύπου). Στο αγοράκι χρησιμοποιήθηκαν βλαστικά κύτταρα από την αδερφή του η οποία γεννήθηκε για αυτό το σκοπό. Μέχρι σήμερα, 20 χρόνια μετά, το αγόρι, ενήλικας πλέον, είναι υγιές.

¹² <http://stemcells.nih.gov/info/basics/basics1.asp>, <http://stemcells.nih.gov/info/basics/basics2.asp>, <http://stemcells.nih.gov/info/basics/basics3.asp>

➤ **1991**

Το πανεπιστήμιο του Σινσινάτι στις ΗΠΑ ανακοινώνει την επιτυχή μεταμόσχευση βλαστικών κυττάρων από τον ομφάλιο λώρο σε παιδάκι με χρόνια μυελογενή λευχαιμία. Η μεταμόσχευση αυτή έθεσε τη βάση στην αντιμετώπιση ασθενειών που παραδοσιακά χρησιμοποιούσαν μοσχεύματα από το μυελό των οστών, με τη χρήση βλαστικών κυττάρων από τον ομφάλιο λώρο.

➤ **1992**

Δημιουργείται η πρώτη δημόσια και ιδιωτική τράπεζα φύλαξης βλαστικών κυττάρων στις ΗΠΑ και έγινε η πρώτη ιδιωτική φύλαξη με κατάψυξη βλαστοκυττάρων του παιδιού ενός εκ των ιδρυτών της.

➤ **1995**

Στο έγκριτο ιατρικό περιοδικό Lancet, ο Βάγκνερ, ένας σπουδαίος ερευνητής στον τομέα των βλαστικών κυττάρων και των μεταμοσχεύσεων, και οι συνεργάτες του ανακοινώνουν για πρώτη φορά εκτενή μελέτη της μεταμόσχευσης βλαστικών κυττάρων του ομφαλίου λώρου σε συγγενείς-λήπτες.

Τα αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν επιβίωση και αποδοχή του μοσχεύματος σε πολύ μεγάλα ποσοστά, ανάλογα αυτών από συμβατούς δότες μυελού των οστών. Έτσι πλέον καθιερώνονται τα βλαστοκύτταρα του ομφαλίου λώρου ως ίσης αξίας στις θεραπευτικές εφαρμογές με τα βλαστοκύτταρα του μυελού των οστών.

➤ **1997**

Ανακοινώνονται τα αποτελέσματα ακόμα μιας σπουδαίας έρευνας, σύμφωνα με την οποία τα ποσοστά επιβίωσης ασθενών με λευχαιμία οι οποίοι έλαβαν βλαστοκύτταρα από συγγενείς-δότες ανέρχονται στο 63%, ενώ από τρίτους, μη συγγενείς, τα ποσοστά επιβίωσης είναι μόλις 23%.

➤ **1998**

Πραγματοποιείται η πρώτη αυτόλογη μεταμόσχευση βλαστικών κυττάρων ομφαλίου λώρου, δηλαδή χρησιμοποιήθηκαν τα βλαστοκύτταρα του ιδίου του παιδιού. Το ιστορικό της μεταμόσχευσης έχει ως εξής: Μετά το γεγονός ότι ο ένας γιος μιας

οικογένειας από τη Βραζιλία ανέπτυξε λευχαιμία, οι γονείς αποφάσισαν - για καλή τους τύχη - να φυλάξουν τα βλαστικά κύτταρα από το επόμενο παιδί. Το δεύτερο παιδί τελικά ανέπτυξε νευροβλάστωμα, έναν ιδιαίτερα κακοήγη όγκο του νευρικού συστήματος, ο οποίος αντιμετωπίστηκε επιτυχώς με τη μεταμόσχευση των δικών του βλαστικών κυττάρων τα οποία οι γονείς είχαν φυλάξει για ενδεχόμενη υποτροπή της λευχαιμίας του πρώτου παιδιού.

➤ **2001**

Δημοσιεύεται η πρώτη μελέτη σχετικά με τη μεταμόσχευση βλαστικών κυττάρων ομφαλίου λώρου σε ενήλικες, σύμφωνα με την οποία το 90% των μοσχευμάτων έγιναν αποδεκτά από τον πάσχοντα ενήλικα.

➤ **2003**

Έχουν ήδη πραγματοποιηθεί περισσότερες από 3.000 μεταμοσχεύσεις βλαστικών κυττάρων σε παγκόσμιο επίπεδο, οι περισσότερες απ' αυτές τα δύο τελευταία χρόνια.

➤ **2004**

Η Gesine Koegler και οι συνεργάτες της ανακοινώνουν στο έγκριτο επιστημονικό περιοδικό *Journal of Experimental Medicine* ότι στο αίμα του ομφαλίου λώρου υπάρχουν εκτός από τα αιμοποιητικά βλαστοκύτταρα και πολυδύναμα βλαστικά κύτταρα ικανά να μετατραπούν πρακτικά σε οποιοδήποτε άλλο κύτταρο του ανθρώπινου οργανισμού. Το γεγονός αυτό δίνει νέα διάσταση στην έρευνα για τις εφαρμογές του αίματος του ομφαλίου λώρου και δικαιολογεί πλέον την ιδιωτική φύλαξη για εφαρμογές αναγεννητικής ιατρικής.

➤ **2006**

Αναγνωρίζεται πλέον από την Ευρωπαϊκή Ένωση η δυνατότητα χρήσης των βλαστικών κυττάρων του ομφαλίου λώρου για τη θεραπεία κακοηθών και αυτοάνοσων νοσημάτων.

Ιδρύεται και λειτουργεί η Biohellenika, η μεγαλύτερη εταιρεία φύλαξης βλαστικών κυττάρων στην Ελλάδα.

➤ **2007**

Ανακοινώθηκε η πρώτη επιτυχής αυτόλογη μεταμόσχευση σε παιδί το οποίο εμφάνισε οξεία λευχαιμία το 2003 σε ηλικία 3 ετών και οι γονείς του είχαν φυλάξει τα βλαστοκύτταρά του σε ιδιωτική τράπεζα. Τέσσερα χρόνια μετά τη μεταμόσχευση (2007) το παιδί χαίρει άκρας υγείας. Η χρήση των βλαστοκυττάρων ήταν άμεση και ο κίνδυνος απόρριψης μηδενικός, γιατί ήταν δικά του κύτταρα.

➤ **2008**

Τα αποτελέσματα ερευνών για την εφαρμογή της χρήσης τους σε ολόένα και περισσότερες ασθένειες καθιστούν τα βλαστικά κύτταρα ανεκτίμητης αξίας βιολογικό υλικό.

➤ **2009**

Η πρώτη θεραπευτική χρήση βλαστοκυττάρων που είχαν φυλαχτεί στη Biohellenika σε παιδί με εγκεφαλική παράλυση σε αιματολογική κλινική των ΗΠΑ.

➤ **2010**

Η δεύτερη μεταμόσχευση βλαστοκυττάρων που είχαν φυλαχτεί στη Biohellenika σε δεύτερο παιδί που έπασχε από εγκεφαλική παράλυση.

1.3 Αναγνώριση

Ο πρακτικός ορισμός των βλαστικών κυττάρων είναι ο λειτουργικός ορισμός - ένα κύτταρο που έχει τη δυνατότητα να αναπαραγάγει ιστούς στη διάρκεια μιας ζωής. Για παράδειγμα, ο χρυσός κανόνας για μια δοκιμή μυελού των οστών ή αιμοποιητικών βλαστοκυττάρων (HSC), είναι η ικανότητα μεταμόσχευσης ενός κυττάρου και η θεραπεία ενός άτομου χωρίς HSCs. Στην περίπτωση αυτή, τα βλαστικά κύτταρα πρέπει να είναι σε θέση να παράγουν νέα κύτταρα αίματος και κύτταρα του ανοσοποιητικού συστήματος σε μια μακροχρόνια, επίδειξη ισχύος. Θα πρέπει επίσης να είναι δυνατό να απομονωθούν τα βλαστικά κύτταρα από τα μεταμοσχευμένα άτομο, τα οποία να μπορούν να μεταμοσχευθούν σε ένα άλλο άτομο

χωρίς HSCs, αποδεικνύοντας ότι η βλαστοκυττάρων ήταν σε θέση να αυτο-ανανεωθούν.

Οι ιδιότητες των βλαστικών κυττάρων, μπορούν να αποδειχτούν *in vitro*, χρησιμοποιώντας μεθόδους όπως αυτές του κλωνογόνου προσδιορισμού, όπου τα κύτταρα και μόνο χαρακτηρίζονται από την ικανότητά τους να διαφοροποιηθούν και να αυτοανανεωθούν. Όπως επίσης, τα βλαστικά κύτταρα μπορούν να απομονωθούν βάσει ενός χαρακτηριστικού συνόλου δεικτών επιφάνειας κυττάρων. Ωστόσο, σε συνθήκες καλλιέργειας μπορεί να αλλάξει η συμπεριφορά των κυττάρων, καθιστώντας ασαφές κατά πόσον τα κύτταρα θα συμπεριφέρονται με παρόμοιο τρόπο, *in vivo*. Υπάρχει έντονη διχογνωμία κατά πόσον κάποιες σειρές κυττάρων ενηλίκων είναι πράγματι βλαστοκύτταρα ενηλίκων.

Ένα ανθρώπινο εμβρυϊκό βλαστοκύτταρο είναι επίσης αναγνωρίζεται από την παρουσία πολλών μεταγραφικών παραγόντων και επιφανειακών κυτταρικών πρωτεϊνών. Οι μεταγραφικοί παράγοντες *Nanog*, και *Sox2* αποτελούν το κανονιστικό πυρηνικό δίκτυο που εξασφαλίζει την καταστολή των γονιδίων που οδηγούν στη διαφοροποίηση και τη διατήρηση της πολυδυναμίας. Τα επιφανειακά αντιγόνα των κυττάρων που χρησιμοποιούνται περισσότερο για τον εντοπισμό ανθρώπινα εμβρυϊκών βλαστοκυττάρων είναι τα γλυκολιπιδία SSEA3 και SSEA4 και το θειικό άλας του αντιγόνου keratan Tra-1-60 και Tra-1-81. Ο μοριακός ορισμός των βλαστικών κυττάρων περιλαμβάνει πολλές περισσότερες πρωτεΐνες και συνεχίζει να είναι ένα θέμα της έρευνας¹³.

¹³ Friedenstein AJ, Deriglasova UF, Kulagina NN, Panasuk AF, Rudakowa SF, Luria EA, Ruadkow IA (1974). "Precursors for fibroblasts in different populations of hematopoietic cells as detected by the *in vitro* colony assay method". *Exp Hematol* 2 (2): 83–92., Friedenstein AJ, Gorskaja JF, Kulagina NN (1976). "Fibroblast precursors in normal and irradiated mouse hematopoietic organs". *Exp Hematol* 4 (5): 267–74

1.3.1 Εμβρυϊκές βλαστικοκυτταρικές σειρές

Οι βλαστοκυτταρικές σειρές (ES κυτταρικές σειρές), είναι καλλιέργειες κυττάρων που προέρχονται από τον ιστό της εσωτερική κυτταρικής μάζας (ICM) της βλαστοκύστης ή και νωρίτερα από το μορίδιο στο εμβρυϊκό στάδιο¹⁴. Κάθε βλαστοκύστη είναι ένα αρχικό στάδιο εμβρύου -περίπου τεσσάρων με πέντε ημερών στον άνθρωπο και αποτελείται από 50-150 κύτταρα. Τα ES κύτταρα είναι πολυδύναμα και μπορούν να διαφοροποιηθούν κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης σε όλες τις μορφές των τριών βασικών εμβρυϊκών στρωμάτων: εκτόδερμα, ενδόδερμα και μεσόδερμα. Με άλλα λόγια, μπορούν να εξελιχθούν σε κάθε ένα από τα περισσότερα από 200 είδη κυττάρων του ενήλικου οργανισμού όταν δίνεται επαρκής και αναγκαία υποκίνηση για έναν συγκεκριμένο τύπο κυττάρου. Δεν συμβάλλουν στις έξω-εμβρυϊκές μεμβράνες ή την πλακούντα.

Σχεδόν όλες οι έρευνες μέχρι σήμερα έχουν πραγματοποιηθεί χρησιμοποιώντας το εμβρυϊκά βλαστικά κύτταρα ποντικών (KOA) ή ανθρώπινα εμβρυϊκά βλαστικά κυττάρων (HES). Και οι δύο έχουν τα ουσιώδη χαρακτηριστικά των βλαστικών κυττάρων, αλλά χρειάζονται πολύ διαφορετικά περιβάλλοντα, προκειμένου να διατηρηθεί μια αδιαφοροποίητη κατάσταση. Κύτταρα επίμυων ES καλλιεργούνται σε ένα στρώμα ζελατίνης και απαιτούν την παρουσία του ανασταλτικού παράγοντα λευχαιμίας (LIF)¹⁵. Τα ανθρώπινα κύτταρα ES καλλιεργούνται σε ένα στρώμα τροφοδοσίας εμβρυϊκών ινοβλαστών επίμυων (MEFs) και απαιτούν την παρουσία του βασικού Αυξητικού Παράγοντα ινοβλαστών (bFGF ή FGF-2). Χωρίς βέλτιστες συνθήκες καλλιέργειας ή γενετικό χειρισμό, τα εμβρυϊκά βλαστικά κύτταρα θα διαφοροποιηθούν σύντομα¹⁶.

Εμβρυϊκά βλαστοκύτταρα είναι επίσης πρωτόγονοι τύποι κυττάρων που βρέθηκαν στα όργανα των εμβρύων πολύ μετά λοιπόν το στάδιο της βλαστοκύστης. Η ταξινόμηση των εμβρυϊκών βλαστοκυττάρων αυτού του τύπου παραμένει ασαφής

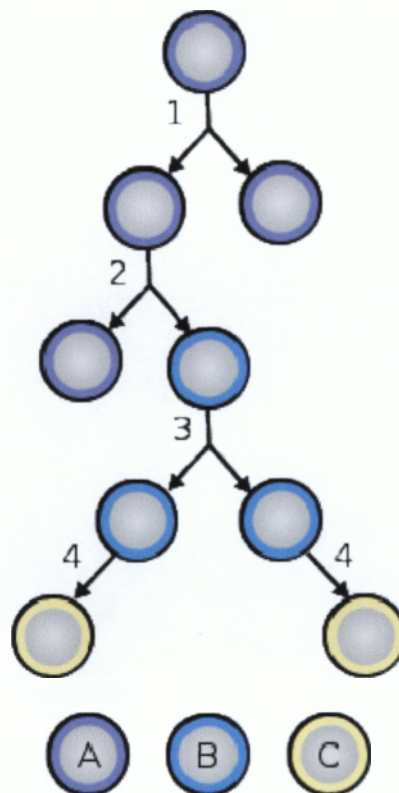
¹⁴ "New Stem-Cell Procedure Doesn't Harm Embryos, Company Claims". Fox News. <http://www.foxnews.com/story/0,2933,210078,00.html>.

¹⁵ "Mouse Embryonic Stem (ES) Cell Culture-Current Protocols in Molecular Biology

¹⁶ "Culture of Human Embryonic Stem Cells (hESC)". National Institutes of Health. <http://stemcells.nih.gov/research/NIHresearch/scunit/culture.asp>

και αυτό το είδος των βλαστοκυττάρων σήμερα συνήθως ομαδοποιείται με τα ενήλικα βλαστικά κύτταρα. Ωστόσο, μια πιο σαφή διάκριση μεταξύ των δύο τύπων κυττάρων φαίνεται αναγκαία.

1.3.2 Βλαστοκύτταρα ενηλίκων



Πηγή: www.en.wikipedia.org/cells

Εικόνα 1.4. Κυτταρική διαίρεση και διαφοροποίηση βλαστοκυττάρων:

A - βλαστικών κυττάρων

B - προγονικών αιμοποιητικών κυττάρων

Γ - διαφοροποιημένων κυττάρων

1 - συμμετρική κατανομή των βλαστικών κυττάρων

2 - ασύμμετρη κατανομή των βλαστικών κυττάρων

3 - διαίρεση προγονικών

4 - τερματική διαφοροποίηση

Ο όρος ενήλικα βλαστοκύτταρα αναφέρεται σε οποιοδήποτε κύτταρο, το οποίο βρίσκεται σε ένα ανεπτυγμένο οργανισμό που έχει δύο ιδιότητες: την ικανότητα για διαίρεση και δημιουργία ενός άλλου κύτταρο, όπως το ίδιο, αλλά και της διαίρεσης και δημιουργίας ενός κυττάρου πιο διαφοροποιημένου από το αρχικό. Επίσης γνωστό ως σωματικά βλαστοκύτταρα μπορούν να βρεθούν στα παιδιά, καθώς και ενήλικες¹⁷.

Τα πολυδύναμα βλαστικά κύτταρα ενηλίκων είναι σπάνια και συνήθως λίγα σε αριθμό, αλλά μπορεί να βρεθούν σε μια σειρά από ιστούς συμπεριλαμβανομένων του αίματος ομφάλιου λώρου¹⁸. Ένα μεγάλο μέρος της έρευνας των ενηλίκων βλαστικών κυττάρων έχει επικεντρωθεί στην αποσαφήνιση της ικανότητάς τους για διαίρεση ή να αυτοανανέωση επ'αόριστον καθώς και δυνατότητες διαφοροποίησης τους¹⁹. Σε ποντίκια, τα πολυδύναμα βλαστικά κύτταρα είναι παράγονται άμεσα από καλλιέργειες ινοβλαστών ενηλίκων. Δυστυχώς, πολλά ποντίκια δεν ζουν πολύ με όργανα από βλαστοκύτταρα²⁰.

Τα περισσότερα ενήλικα βλαστικά κύτταρα είναι **Multipotent** και έχουν ονομασία που αναφέρεται στην προέλευση των ιστών τους π.χ. ενδοθηλιακά βλαστοκύτταρα.

Ενήλικα βλαστικά κύτταρα θεραπείες έχουν χρησιμοποιηθεί επιτυχώς για πολλά χρόνια για τη θεραπεία της λευχαιμίας και των σχετικών καρκίνων των οστών ή του αίματος μέσω της μεταμόσχευσης μυελού των οστών. ενήλικα βλαστικά κύτταρα χρησιμοποιούνται επίσης στην κτηνιατρική ιατρική για τη θεραπεία τραυματισμών τενόντων και των συνδέσμων σε άλογα.

¹⁷ Jiang Y, Jahagirdar BN, Reinhardt RL, *et al.* (2002). "Pluripotency of mesenchymal stem cells derived from adult marrow". *Nature* **418** (6893): 41–9

¹⁸ Ratajczak MZ, Machalinski B, Wojakowski W, Ratajczak J, Kucia M (2007). "A hypothesis for an embryonic origin of pluripotent Oct-4(+) stem cells in adult bone marrow and other tissues". *Leukemia* **21** (5): 860–7

¹⁹ Gardner RL (2002). "Stem cells: potency, plasticity and public perception". *Journal of Anatomy* **200** (3): 277–82

²⁰ Takahashi K, Yamanaka S (2006). "Induction of pluripotent stem cells from mouse embryonic and adult fibroblast cultures by defined factors". *Cell* **126** (4): 663–76

Η χρήση των ενήλικων βλαστικών κυττάρων για την έρευνα και τη θεραπεία δεν είναι τόσο αμφιλεγόμενη, όπως τα εμβρυϊκά βλαστικά κύτταρα, δεδομένου ότι η παραγωγή των βλαστικών κυττάρων ενήλικων δεν απαιτεί την καταστροφή του εμβρύου. Επιπλέον, διότι σε ορισμένες περιπτώσεις ενήλικα βλαστικά κύτταρα μπορούν να λαμβάνονται από τον δέκτη, (ένα αυτομοσχέματα;) ο κίνδυνος της απόρριψης είναι ουσιαστικά δεν υφίσταται σε αυτές τις καταστάσεις. Κατά συνέπεια, μεγαλύτερη χρηματοδότηση της κυβέρνησης των ΗΠΑ είναι να προβλέπεται για τα ενήλικα βλαστικά κύτταρα²¹.

Μια εξαιρετικά πλούσια πηγή για ενήλικα μεσεγχυματικά βλαστικά κύτταρα είναι η αναπτυσσόμενη απόφυση του τρίτου κάτω γομφίου. Ενώ θεωρείται multipotent μπορούν να αποδειχθούν πολυδύναμα (polyotent). Τα βλαστικά κύτταρα τελικά διαμορφώνουν το σμάλτο (ectodm), την οδοντίνη, περιοδοντικό σύνδεσμο, τα αιμοφόρα αγγεία, τον οδοντικό πολφό, νευρικούς ιστούς, συμπεριλαμβανομένων τουλάχιστον 29 διαφορετικών τελικών οργάνων. Εξαιτίας της εξαιρετικής ευκολίας στη συλλογή βλαστοκυττάρων στα άτομα 8-10 ετών πριν από την ασβεστοποίηση και συνεπικουρούσης της ελάχιστη νοσηρότητας η θέση αυτή θα αποτελέσει πιθανώς μια πηγή άντλησης βλαστοκυττάρων για έρευνα και πολλαπλές θεραπείες. Αυτά τα βλαστικά κύτταρα έχουν αποδειχθεί ικανά να παράγουν ηπατοκύτταρα.

1.3.3 Επαγόμενα Πολυδύναμα (Polyotent) Βλαστοκύτταρα

Αυτά δεν είναι ενήλικα βλαστικά κύτταρα, αλλά μάλλον επαναπρογραμματισμένα κύτταρα (π.χ. επιθηλιακά κύτταρα) που αποκτούν πολυδύναμες δυνατότητες. Η λειτουργία του γενετικού επαναπρογραμματισμού με πρωτεϊνικούς μεταγραφικούς παράγοντες κατάφερε παραχθούν από ιστό ανθρώπινου δέρματος ενήλικων πολυδύναμα βλαστικά κύτταρα ισοδύναμα με τα εμβρυϊκά βλαστικά κύτταρα²². Κατεψυγμένα δείγματα αίματος μπορούν να χρησιμοποιηθούν

²¹ "Stem Cell FAQ". US Department of Health and Human Services. 2004. <http://www.hhs.gov/news/press/2004pres/20040714b.html>

²² "Making human embryonic stem cells". The Economist. 2007-11-22. http://www.economist.com/science/displaystory.cfm?story_id=10170972. Madeleine Brand, Joe Palca

ως πηγή επαγόμενων πολυδύναμων βλαστικών κύτταρων, ανοίγοντας ένα νέο δρόμο για την απόκτηση των πολύτιμων κύτταρων.

1.4 Βλαστοκύτταρα από το αμνιακό υγρό

Η νέα μέθοδος συλλογής βλαστοκυττάρων από το αμνιακό υγρό μέσω της διαδικασίας της αμνιοκέντησης, έχει επιτρέψει να ξεπεραστούν τα ηθικά προβλήματα που συνεπάγεται η συγκέντρωσή τους, η οποία ως σήμερα συνεπάγεται την καταστροφή εμβρύων.

Εμβρυϊκά βλαστοκύτταρα μπορούν να συλλεγούν με ευκολία και από το αμνιακό υγρό. Βέβαια, από καιρό γνώριζαν οι επιστήμονες ότι εκεί υπήρχαν τέτοια κύτταρα. Ειδικότερα, οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι στο αμνιακό υγρό που περιβάλλει το έμβρυο καθ' όλη την ενδομήτριο ζωή του περιέχονται κάποιας μορφής βλαστοκύτταρα. Περίπου το 1% των κυττάρων που περιέχονται σε τέτοια δείγματα είναι βλαστοκύτταρα.

Όπως αποδείχθηκε από περαιτέρω μελέτη, τα βλαστοκύτταρα του αμνιακού υγρού είναι δυνατόν να εξελιχθούν σε κύτταρα μυός, οστού, λίπους, αιμοφόρων αγγείων, ηπατικά, ακόμα και σε νευρώνες. Επίσης, όπως αποδείχθηκε, η ειδική αυτή κατηγορία βλαστοκυττάρων είναι δυνατόν να εξελιχθεί σε ιστό γρήγορα.

Σ' ένα από τα πειράματα που πραγματοποίησαν οι ερευνητές, κατάφεραν να καλλιεργήσουν νευρώνες, τους οποίους και εμφύτευσαν στον εγκέφαλο ποντικών που έπασχαν από κάποια εκφυλιστική νόσο του εγκεφάλου. Όπως διαπιστώθηκε, τα νέα κύτταρα αποκατέστησαν τις εγκεφαλικές βλάβες.

1.4.1 Αμνιακά Βλαστοκύτταρα

Multipotent βλαστοκύτταρα βρίσκονται επίσης στο αμνιακό υγρό. Αυτά τα βλαστικά κύτταρα είναι πολύ ισχυρά, μπορούν να επεκταθούν σε μεγάλο βαθμό χωρίς τροφοδοτικά μέσα και δεν επάγουν την ογκογένεση. Αμνιακό βλαστικά κύτταρα μπορούν να διαφοροποιηθούν σε κύτταρα του, οστεογενετικές, μυογενετικές, ενδοθηλιακές, ηπατικές και νευρωνικές κυτταρικές σειρές²³. Σε όλο τον κόσμο, τα πανεπιστήμια και ερευνητικά ιδρύματα μελετούν αμνιακό υγρό για να ανακαλύψουν όλες τις αρετές του αμνιακού βλαστοκυττάρου.

Από ηθική άποψη, τα βλαστικά κύτταρα από το αμνιακό υγρό μπορούν να λύσουν πολλά προβλήματα, επειδή είναι δυνατόν να αποκτήσουμε αμνιακά βλαστικά κύτταρα χωρίς την θανάτωση εμβρύων. Είναι δυνατή η συλλογή αμνιακών βλαστικών κύτταρων από δωρητές ή για αυτόλογη χρήση.

1.5 Τεχνικές Απομόνωσης

Εδώ και πάνω από 20 χρόνια οι επιστήμονες έχουν καταφέρει να απομονώσουν εμβρυϊκά βλαστοκύτταρα από έμβρυα ποντικών, ενώ οι μεταμοσχεύσεις αρχέγονων κυττάρων από το μυελό των οστών ενηλίκων για τη θεραπεία της λευχαιμίας και άλλων ασθενειών του ανοσοποιητικού συστήματος εκτελούνται επιτυχώς εδώ και μερικές δεκαετίες με μοναδικό πρόβλημα την απόρριψη του μοσχεύματος λόγω ασυμβατότητας δότη-δέκτη και αναποτελεσματικότητας της εφαρμοζόμενης ανοσοκατασταλτικής φαρμακευτικής αγωγής.

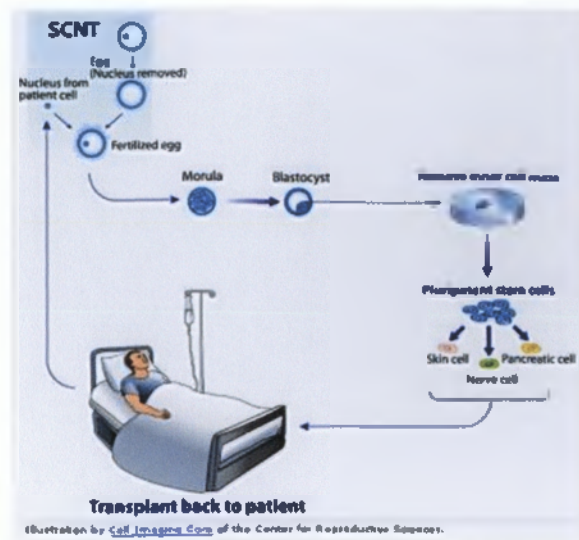
Όμως μόλις το 1998 έγινε δυνατή η απομόνωση εμβρυϊκών βλαστοκυττάρων από ανθρώπινο έμβρυο, γεννώντας μαζί με τις ελπίδες για νέες θεραπευτικές

²³ P. De Coppi, G Barstch, Anthony Atala (2007). "Isolation of amniotic stem cell lines with potential for therapy". *Nature Biotechnology* 25 (5): 100–106

εφαρμογές και αντιδράσεις από βιοηθικής πλευράς λόγω του ότι η απομόνωση εμβρυϊκών κυττάρων συνεπάγεται και το θάνατο ενός εμβρύου. Η τεχνική-διαδικασία αυτή, που εφαρμόζεται μόνο σε περιπτώσεις τεχνητής γονιμοποίησης και μόνο με τη σύμφωνη γνώμη των δοτών, στηρίζεται στην παραλαβή κυττάρων από την εσωτερική μάζα της βλαστοκύστης, δηλαδή πολυδύναμων εμβρυϊκών κυττάρων. Πρόκειται για έμβρυα που για διάφορους λόγους δεν πρόκειται να χρησιμοποιηθούν (δηλαδή να εμφυτευτούν στη μήτρα της γυναίκας και να οδηγήσουν σε εγκυμοσύνη) την παρούσα στιγμή από τους γονείς τους και η τύχη τους περιορίζεται είτε στο να καταψυχθούν είτε στο να δοθούν ως δωρεά από τους γονείς για ερευνητικούς σκοπούς.

Η εξέλιξη αυτή είναι ιδιαίτερα σημαντική κυρίως όσο αναφορά το θεραπευτικό πεδίο εφαρμογής των εμβρυϊκών βλαστοκυττάρων, γιατί σκεπτόμενος κανείς απλοϊκά τα αρχέγονα κύτταρα των ενηλίκων είναι περισσότερο «ταλαιπωρημένα» από ποικίλους παράγοντες συγκριτικά με τα εμβρυϊκά με αποτέλεσμα να υπάρχει ο κίνδυνος να έχουν υποστεί διάφορες γενετικές αλλοιώσεις.

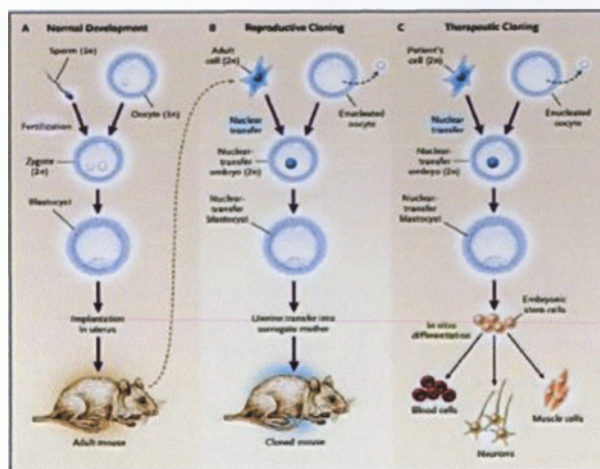
Επιπλέον, τα εμβρυϊκά κύτταρα έχουν περισσότερες δυνατότητες διαφοροποίησης από τα αρχέγονα κύτταρα των ενηλίκων, τα οποία- αν και τους έχουν αποδοθεί ιδιότητες ευπλαστότητας- έχουν περιορισμένες ακόμη δυνατότητες διαφοροποίησης σε κυτταρικούς τύπους άλλων ιστών (εκτός από αυτόν από τον οποίο προήλθαν). Ακόμη, τα βλαστοκύτταρα ενηλίκων μπορούν να απομονωθούν από συγκεκριμένους –προς το παρόν τουλάχιστον-ιστούς και μάλιστα σε μικρές ποσότητες που δεν είναι ικανές από μόνες τους να εφαρμοστούν. Αυτό είναι αρκετά σημαντικό, μια και ακόμη είναι θολό το τοπίο γύρω από τις διαδικασίες καλλιέργειας και πολλαπλασιασμού ανθρώπινων βλαστοκυττάρων ενηλίκων στο εργαστήριο. Βέβαια, οι μεταμοσχεύσεις ιστών και οργάνων που προήλθαν από βλαστοκύτταρα ενηλίκων θα αποτελούσαν λύση στα προβλήματα ιστοσυμβατότητας και απόρριψης των νέων δομών από τον οργανισμό που υπόκειται σε μεταμόσχευση, αφού υπάρχει γενετική ομολογία μεταξύ δότη – δέκτη.



Το προβλεπόμενο πρόβλημα ιστοσυμβατότητας κατά τη χρήση εμβρυϊκών βλαστοκυττάρων (λόγω διαφοράς δότη-δέκτη) μπορεί να αντιμετωπιστεί με τη διαδικασία μεταφοράς γενετικού υλικού σωματικών κυττάρων του ασθενούς (SCNT: *Somatic cell nuclear transfer*) σε μη γονιμοποιημένο ωάριο, από το οποίο έχει αφαιρεθεί το γενετικό υλικό. Έτσι, το ωάριο που είναι σχεδόν ταυτόσημο γενετικά με το δέκτη (το μιτοχονδριακό DNA δεν έχει μεταφερθεί) γονιμοποιείται όχι από κάποιο σπερματοζώαριο αλλά ηλεκτροχημικά διεγερόμενο, και ακολούθως μέσα από διαδοχικές μιτωτικές διαιρέσεις καταλήγει στο σχηματισμό της βλαστοκύστης και εν τέλει στην παραγωγή αδιαφοροποίητων εμβρυονικών κυττάρων.

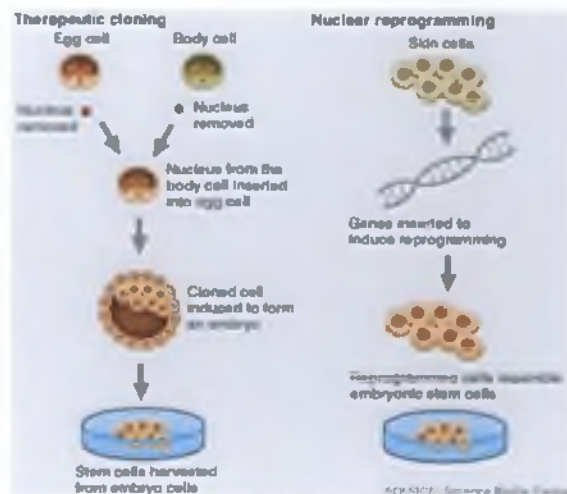
Μειονέκτημα της μεθόδου αποτελεί το γεγονός ότι απαιτούνται πολλά ωοκύτταρα για την παραγωγή μιας και μόνο κυτταρικής σειράς εμβρυονικών βλαστοκυττάρων, γεγονός που αυξάνει σημαντικά το κόστος και την πολυπλοκότητα της διαδικασίας. Ευελπιστείται πως η τεχνική αυτή θα μπορέσει στο μέλλον να χρησιμοποιηθεί τόσο για θεραπευτικούς σκοπούς, οδηγώντας στην κλωνοποίηση των απαραίτητων σε κάθε ασθένεια κυττάρων αλλά και για την αποσαφήνιση των ποικίλων χαρακτηριστικών κάθε ασθένειας και τον έλεγχο της αποτελεσματικότητας της εκάστοτε φαρμακευτικής αγωγής σε συγκεκριμένο ασθενή. Όμως, και σε αυτήν την περίπτωση οι αντιδράσεις και τα διλήμματα βιοηθικής παραμένουν έντονα, αφού πολλοί, υπό τη σκέψη της Dolly (πρώτο κλωνοποιημένο πρόβατο), κινδυνολογούν για φαινόμενα κλωνοποίησης ανθρώπου. Την ίδια στιγμή οι επιστήμονες επιμένουν πως

η SCNT συνδέεται με τη θεραπευτική κλωνοποίηση και αρνούνται κάθε συσχετισμό με την αναπαραγωγική κλωνοποίηση²⁴.

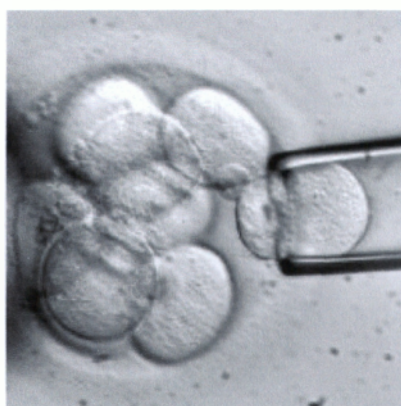


Κινούμενοι περίπου στην ίδια επιστημονική βάση αλλά επιτυγχάνοντας μετριασμό-αν όχι άρση- των βιοηθικών φραγών, επιστήμονες παρουσίασαν το 2003 μια νέα μέθοδο απομόνωσης βλαστοκυττάρων και ακολούθως παραγωγής κυτταρικών σειρών στο εργαστήριο, την παρθενογένεση ή μονογονική αναπαραγωγή. Κατά τη διαδικασία αυτή η γονιμοποίηση του ωαρίου γίνεται με ηλεκτροχημικές διεγέρσεις, χωρίς την παρουσία σπερματοζωαρίου, με αποτέλεσμα το γονιμοποιημένο ωάριο να μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την απομόνωση εμβρυονικών βλαστοκυττάρων, αλλά να μην είναι σε θέση να αναπτυχθεί σε ένα ολοκληρωμένο οργανισμό. Τα αρχέγονα κύτταρα που απομονώθηκαν και στη συνέχεια καλλιεργήθηκαν επιδείκνυαν τις απαιτούμενες ιδιότητες ευπλαστότητας και διαφοροποίησης σε διάφορους τύπους κυττάρων του ανθρώπινου οργανισμού. Έτσι, καταλήγουμε να έχουμε το επιθυμητό αποτέλεσμα που πλέον δεν συνδέεται με το θάνατο εμβρύου. Βέβαια, υπάρχει ακόμη πολύς δρόμος μέχρι να μπορέσει η μέθοδος αυτή να εξεταστεί ως προς όλες τις παραμέτρους και να μπορέσει να χρησιμοποιηθεί εκτεταμένα και όχι πειραματικά.

²⁴ <http://stemcells.nih.gov/info/basics/basics4.asp>
<http://stemcells.nih.gov/info/basics/basics5.asp>
<http://stemcells.nih.gov/info/basics/basics6.asp>
<http://stemcells.nih.gov/info/basics/basics7.asp>

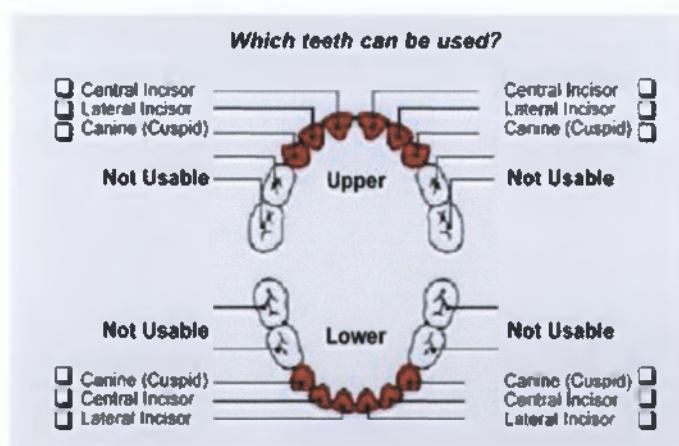
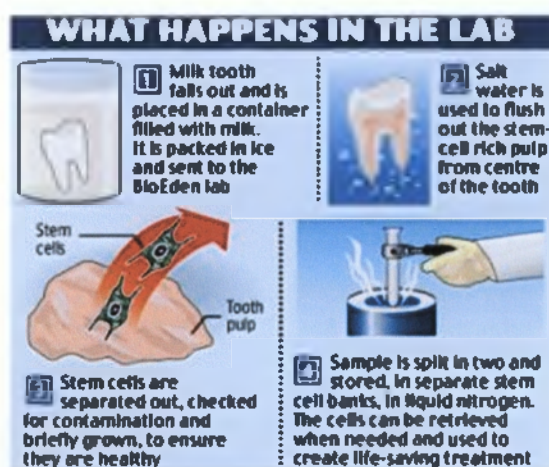


Μια άλλη καινοτόμα τεχνική στον τομέα των βλαστοκυττάρων που μάλιστα πρακτικά αίρει όποια βιοηθική αντίδραση σχετίζεται με τη **χρήση αρχέγονων κυττάρων ενηλίκων** και τον **αναπρογραμματισμό** αυτών, ώστε να παρουσιάζουν τις ιδιότητες των εμβρυϊκών βλαστοκυττάρων. Μια ομάδα εργασίας Ιαπόνων επιστημόνων απομόνωσε ανθρώπινα αρχέγονα δερματικά κύτταρα ενηλίκων και κατάφερε, χρησιμοποιώντας μίγμα τεσσάρων γονιδίων, να τα μεταμορφώσει σε αδιαφοροποίητα κύτταρα παρόμοια –όχι όμως και ταυτόσημα- με τα εμβρυονικά βλαστοκύτταρα. Ακολούθως τα νέα «εμβρυονικά» κύτταρα χρησιμοποιήθηκαν επιτυχώς για να παραχθούν νευρώνες και καρδιακοί μύες. Στα πλην της μεθόδου κυρίαρχη θέση έχει ο κίνδυνος επιμόλυνσης των αρχέγονων κυττάρων από τα γονίδια που χρησιμοποιούνται για τον αναπρογραμματισμό τους και τα οποία προέρχονται από ιούς. Και σε αυτήν την περίπτωση, η έρευνα είναι ακόμη στην αρχή.



Συμπληρώνοντας το **πάζλ** των τεχνικών απομόνωσης εμβρυονικών αρχέγονων κυττάρων που δεν προκαλούν το «κοινό αίσθημα» από βιοηθικής σκοπιάς, πρέπει να αναφέρουμε την καλλιέργεια εμβρυονικών κυττάρων, ξεκινώντας από **ένα μόνο**

κύτταρο –από τα οκτώ από τα οποία αποτελείται το βλαστομέριο-από έμβρυο ηλικίας 3 ημερών και χωρίς να επηρεάζεται η περαιτέρω ανάπτυξη του εμβρύου και η ολοκλήρωσή του σε ένα φυσιολογικό ανθρώπινο οργανισμό. Μάλιστα, η διαδικασία αυτή χρησιμοποιείται ήδη σε κλινικές τεχνητής γονιμοποίησης για έλεγχο ύπαρξης σοβαρών γενετικών ανωμαλιών (PGD: *Preimplantation Genetic Diagnosis - Προεμφυτευτική γενετική διάγνωση*), ώστε να εμφυτευτούν στη μήτρα της γυναίκας μόνο τα υγιή έμβρυα. Η μέθοδος αυτή, που δημοσιοποιήθηκε αρχικά τον Αύγουστο του 2006, συγκέντρωσε το ερευνητικό ενδιαφέρον (νέα ενθαρρυντικά πειραματικά δεδομένα ανακοινώθηκαν τον Ιανουάριο του 2008)²⁵.



Ιδιαίτερο και ξεχωριστό ενδιαφέρον, παρουσιάζει η χρήση των νεογιλών δοντιών των παιδιών (ηλικίας 6 μηνών έως και 6 ετών), των φρονιμίτων καθώς και του περιοδοντικού συνδέσμου των ενηλίκων ως πηγές απομόνωσης βλαστοκυττάρων σύμφωνα με ερευνητές του Διεθνούς Ινστιτούτου Υγείας. Στα νεογιλά δόντια

²⁵ <http://learn.genetics.utah.edu/content/tech/stemcells/sctoday/>
<http://learn.genetics.utah.edu/content/tech/stemcells/scfuture/>

απαντούν τέσσερα είδη κυττάρων, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην αναγέννηση διαφορετικών ιστών. Από αυτά, τα **χονδροκύτταρα** είναι κύτταρα που έχουν την ικανότητα να διαφοροποιηθούν σε χόνδρους και επομένως έχουν ένα σημαντικό ρόλο στην αντιμετώπιση της αρθρίτιδας και γενικότερα παθήσεων των συνδέσμων. Οι **οστεοβλάστες** είναι κύτταρα με δυνατότητες αναγέννησης των οστών και τα **αδιποκύτταρα** μπορούν να συμβάλλουν στην αποκατάσταση του καρδιακού ιστού μετά από έμφραγμα του μυοκαρδίου. Ευρύτερες, όμως, δυνατότητες εφαρμογής έχουν τα **μεσεγχυματικά** κύτταρα που απαντούν στα νεογλά δόντια, αφού είναι δυνατό να διαφοροποιηθούν σε ποικίλα άλλα κύτταρα.

Υπάρχουν επιστημονικά στοιχεία πως τα βλαστοκύτταρα που μπορούν να απομονωθούν από τους παραπάνω τύπους δοντιών δύναται να χρησιμοποιηθούν στην αποκατάσταση αλλοιώσεων των δοντιών και στο μέλλον στην αναγέννηση ολόκληρου δοντιού και στη θεραπεία του λυκοστόμαστος! Επιπλέον, κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες, ίσως είναι δυνατόν τα βλαστοκύτταρα αυτά να διαφοροποιηθούν σε κύτταρα και ιστούς που μπορούν να εφαρμοστούν στη θεραπεία διαφόρων ασθενειών, όπως Alzheimer, Parkinson, δερματικές αλλοιώσεις μετά από τραυματισμό ή έγκαυμα και πολλές άλλες νόσοι. Σήμερα, υπάρχει στη διάθεση του κοινού τράπεζα αποθήκευσης νεογλών δοντιών, που προσφέρει μια δεύτερη και μικρότερου κόστους ευκαιρία αποθήκευσης βλαστοκυττάρων στους γονείς που για διάφορους λόγους δεν αποθήκευσαν βλαστοκύτταρα του παιδιού τους από το ομφαλοπλακουντιαίο αίμα²⁶.

²⁶ <http://www.bioeden.co.uk/WhichTeeth.aspx>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

Η ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΒΛΑΣΤΟΚΥΤΤΑΡΩΝ

2.1 Τι προοπτικές γεννιούνται από τη χρήση των βλαστοκυττάρων

Η επιστημονική κοινότητα στηρίζει πολλά στην τεχνική των βλαστοκυττάρων. Οι πρώτες απόπειρες εφαρμογής του νέου αυτού επιστημονικού όπλου σε ερευνητικό και θεραπευτικό επίπεδο υπήρξαν ενθαρρυντικές, ενώ συνεχώς διευρύνονται τα δυνητικά πεδία αξιοποίησής τους.

2.1.1 Τα βλαστοκύτταρα ως ερευνητικά εργαλεία

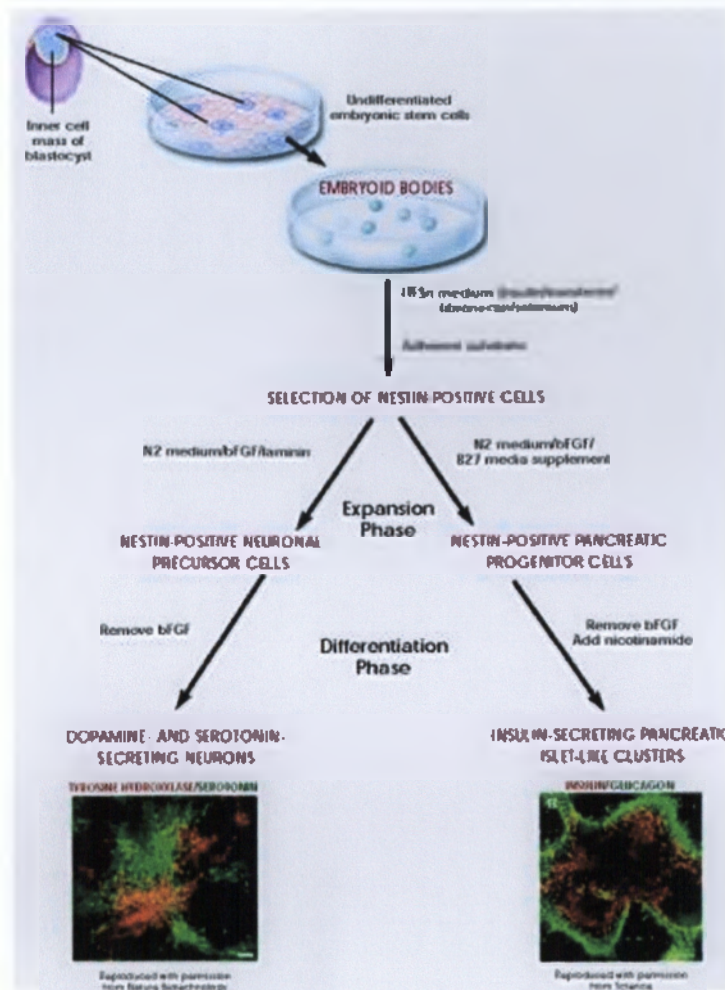
Μια μερίδα της επιστημονικής κοινότητας ασχολείται με την απομόνωση και καλλιέργεια των βλαστοκυττάρων με στόχο την κατανόηση των διαδικασιών ανάπτυξης των κυττάρων, καθώς και των σηματοδοτικών στοιχείων που είναι υπεύθυνα για τη διαφοροποίηση των βλαστοκυττάρων σε εξειδικευμένα όργανα και ιστούς. Μέχρι σήμερα έχουν αναπτυχθεί κάποια πρωτόκολλα ανάπτυξης και διαφοροποίησης των βλαστοκυττάρων σε εργαστηριακό επίπεδο, χρησιμοποιώντας συγκεκριμένους και διαφορετικούς αναπτυξιακούς παράγοντες ανάλογα με το ποια είναι η επιδιωκόμενη κατεύθυνση διαφοροποίησης. Τι συμβαίνει όμως σε φυσιολογικές συνθήκες μέσα στον οργανισμό; Ποιοι παράγοντες σηματοδοτούν την έναρξη έκφρασης των γονιδίων και κατ' επέκταση τη διαφοροποίηση των αδιαφοροποίητων αιμοποιητικών βλαστοκυττάρων σε ερυθροκύτταρα με εξειδικευμένο πλέον ρόλο στη λειτουργία του ανοσοποιητικού συστήματος; Πιστεύεται πως οι απαντήσεις στα παραπάνω κρίσιμα ερωτήματα θα δώσουν σημαντική ώθηση στην έρευνα γύρω από τη σύγχρονη μάστιγα του καρκίνου αλλά

και των εκ γενετής ασθενειών που ουσιαστικά οφείλονται σε ανωμαλίες στα στάδια της κυτταρικής διαίρεσης και διαφοροποίησης²⁷.

Ένας άλλος ιδιαίτερα σημαντικός τομέας αξιοποίησης των βλαστοκυττάρων και περισσότερο αυτών που απομονώνονται από ιστούς ενηλίκων είναι η χρησιμοποίησή τους ως μέσα αξιολόγησης της αποτελεσματικότητας αλλά και του επιπέδου ασφάλειας των φαρμάκων. Έτσι, νέα φάρμακα μπορούν να μελετηθούν σε συνθήκες προσομοίωσης του ανθρώπινου οργανισμού, χρησιμοποιώντας κυτταρικές σειρές διαφοροποιημένων κυττάρων που προήλθαν από την καλλιέργεια ενηλίκων πολυδύναμων βλαστοκυττάρων.

Πρέπει να τονισθεί πως μια τέτοια διαδικασία δίνει τη δυνατότητα μελέτης διαφορετικών φαρμάκων κάτω από τις ίδιες συνθήκες και σε ίδια βιολογικά υπόστρωμα, γεγονός που επιτρέπει ιδιαίτερα αξιόπιστες συγκρίσεις των φαρμακοδυναμικών και φαρμακοκινητικών δεδομένων διαφορετικών φαρμακευτικών μορίων που προορίζονται για την ίδια θεραπευτική εφαρμογή. Ήδη καρκινικά κύτταρα χρησιμοποιούνται στο ερευνητικό στάδιο ανάπτυξης νέων αντικαρκινικών φαρμάκων. Μια τέτοια εξέλιξη θα μπορούσε να μειώσει σημαντικά τον αριθμό των χρησιμοποιούμενων πειραματόζωων στον τομέα ανάπτυξης νέων φαρμάκων, πριν την εισαγωγή τους στη φάση των κλινικών μελετών.

²⁷ Harrison Εσωτερική Παθολογία 3 τόμοι, Εκδόσεις Παρισιάνου 2005, Harvey & Champe φαρμακολογία Εκδόσεις Παρισιάνου, 1998



2.1.2 Τα βλαστοκύτταρα στην θεραπευτική αντιμετώπιση ασθενειών

Ένα άλλο πολλά υποσχόμενο πεδίο εφαρμογής των βλαστοκυττάρων είναι η αξιοποίησή τους σε θεραπευτικό επίπεδο για την αντιμετώπιση διαφόρων ασθενειών. Σήμερα οι ανάγκες οργάνων προς μεταμόσχευση είναι κατά πολύ μεγαλύτερες από τα όργανα που διατίθενται μέσω των δωρητών, ενώ παράλληλα οι πιθανότητες ένα μεταμοσχευμένο όργανο να απορριφθεί από τον οργανισμό λόγω ασυμβατότητας είναι ιδιαίτερα αυξημένες.

ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΟΙ ΑΣΘΕΝΕΙΣ:

Οξείες λευχαιμίες:

- Οξεία λεμφοβλαστική λευχαιμία
- Οξεία μυελοβλαστική λευχαιμία

Χρόνιες λευχαιμίες:

- Χρόνια μυελογενής λευχαιμία
- Χρόνια λεμφοκυτταρική λευχαιμία

Μυελοδυσπλαστικά σύνδρομα:

- Χρόνια μυελομονοκυτταρική λευχαιμία

Μυελοτταραγωγικά σύνδρομα:

- Οξεία μυελοϊνωση
- Πολυκυτταραιμία
- Θρομβοκυτταροπενία

Διαταραχές των βλαστικών κυττάρων:

- Ατλαστική αναιμία
- Συγγενής κυτταροπενία
- Συγγενής δυσκεράτωση
- Αναιμία Fanconi
- Παροξυσμική νυκτερινή αιμοσφαιρινουρία

Λεμφοτταραγωγικά Σύνδρομα:

- Νόσος του Hodgkin
- Non-Hodgkin λέμφωμα
- Προλεμφοκυτταρική λευχαιμία

Διαταραχές της φαγοκυττάρωσης:

- Χρόνια κοκκιοκυτταρική νόσος
- Ανεπάρκεια της ακτίνης των ουδετεροφίλων

Διαταραχές των πλασματοκυττάρων:

- Πολλαπλούν μύελωμα
- Λευχαιμία των πλασματοκυττάρων
- Μακροσφαιριναιμία του Waldenstrom

Ανοσοανεπάρκειες:

- Απουσία T και B λεμφοκυττάρων
- Απουσία μόνο T λεμφοκυττάρων
- Τηλεγγιεκτασία
- Ανεπάρκεια της προσκόλλησης των λευκοκυττάρων
- Βαρεία μεικτή ανοσοανεπάρκεια
- Χ-φυλοσύνδετη λεμφοϋπερπλαστική νόσος
- Σύνδρομο Wiskott-Aldrich

Σε κλινικές μελέτες:

- Αναγέννηση του μυοκαρδίου μετά από έμφραγμα
- Κακοήθεις όγκοι εγκεφάλου
- Σάρκωμα Ewing
- Νευροβλάστωμα
- Σακχαρώδης διαβήτης
- Σκλήρυνση κατά πλάκας
- Μυϊκή δυστροφία
- Ισχαιμική εγκεφαλοπάθεια μέχρι την ηλικία των 2 ετών

Ασθένειες που βρίσκονται σε πειραματικό στάδιο:

- Νόσος Alzheimer
- Νόσος Parkinson
- Αναγέννηση του εγκεφάλου μετά από εγκεφαλικά επεισόδια και τραυματισμούς
- Αναγέννηση του νωτιαίου μυελού μετά από τραυματισμούς
- Νεφροσωληναριακός καρκίνος
- Μικροκυτταρικός καρκίνος του πνεύμονα
- Καρκίνος των όρχεων
- Καρκίνος των ωοθηκών

2.1.3 Βλαστοκύτταρα των Νεογιλών (πρώτων) Δοντιών

Οι ασθένειες που προβλέπεται να αντιμετωπίζονται είναι:

- Αναγέννηση νέων δοντιών και αποκατάσταση περιοδοντικών παθήσεων
- Εμφύτευση και ανάπτυξη νέων ζωντανών δοντιών με τη χρήση οδοντοβλαστών
- Επιδιόρθωση τερηδονισμένων δοντιών
- Θεραπεία περιοδοντικών παθήσεων
- Χρήση στη Γναθοχειρουργική ως οστικά μοσχεύματα στις περιπτώσεις τραυματισμών των γνάθων ή οστικών ελλειμμάτων
- Αναγέννηση ιστών
- Αναγέννηση του μυοκαρδίου μετά από έμφραγμα
Θεραπεία νευροεκφυλιστικών παθήσεων
- Αναγέννηση οστών και αρθρώσεων
- Δημιουργία χόνδρων και συνδέσμων-θεραπεία οστεοαρθρίτιδας
- Αποκατάσταση καταγμάτων

2.1.4 Βλαστοκύτταρα του Λίπους

Τα βλαστικά κύτταρα από το λιπώδη ιστό έχουν ήδη χρησιμοποιηθεί με επιτυχία για:

1. Την ανάπλαση του μαστού μετά από μερική ή ολική μαστεκτομή.
2. Την ανάπλαση ιστών μετά από νέκρωση λόγω ακτινοβολίας.
3. Την ανάπλαση των οστών του κρανίου μετά από βαρύ τραυματισμό.
4. Την επούλωση συριγγίων: τραχειομεσαυλικών, της νόσου του Crohn και περιπρωκτικών.
5. Θεραπεία επιπλοκών μετά από αλλογενή μεταμόσχευση μυελού των οστών.
6. Θεραπεία της φωτογήρανσης του δέρματος.

Πειραματικές μελέτες δείχνουν ότι στο άμεσο μέλλον τα βλαστοκύτταρα του λίπους θα είναι χρήσιμα και για τη θεραπεία:

1. Του ισχαιμικού και του αιμορραγικού εγκεφαλικού επεισοδίου.
2. Της τετραπληγίας και παραπληγίας λόγω διατομής του νωτιαίου μυελού.
3. Της νόσου του Parkinson.
4. Του πνευμονικού εμφυσήματος.
5. Της ακράτειας ούρων.
6. Της οξείας νεφρικής σωληναριακής βλάβης.
7. Της οστεοαρθρίτιδας.
8. Της κίρρωσης του ήπατος.
9. Του διαβήτη.
10. Οξείας και χρόνιας ισχαιμικής νόσου του μυοκαρδίου.
11. Θεραπεία των άτονων ελκών που οφείλονται στο διαβήτη ή γενικότερα σε αγγειακή δυσλειτουργία των κάτω άκρων.

Επιπλέον τα κύτταρα αυτά μπορεί να χρησιμοποιήσουν για την ανάπλαση:

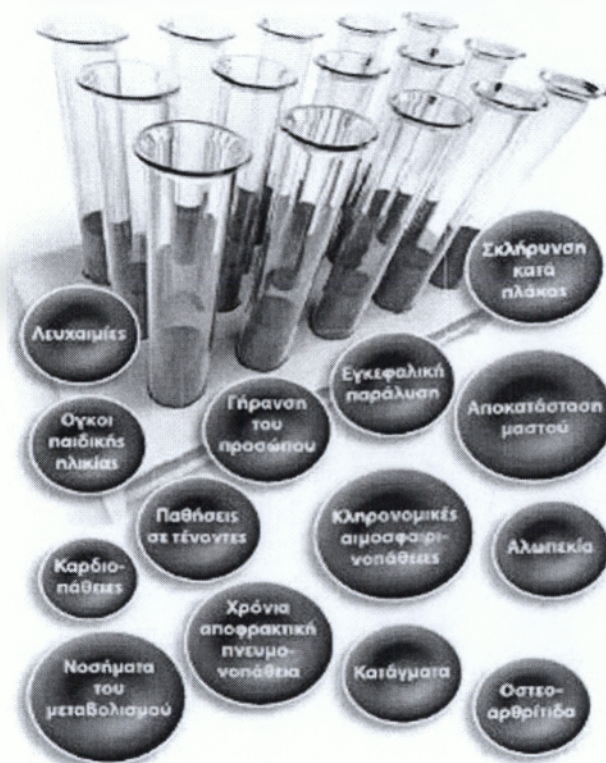
1. Του μεσοσπονδυλίου δίσκου.
2. Των μυών.
3. Των τενόντων.
4. Των οστών.
5. Του περιοδοντίου.
6. Του κερατοειδούς χιτώνα του οφθαλμού.²⁸

²⁸ <http://www.omnigen.gr/Default.aspx?mid=43>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

ΘΕΡΑΠΕΙΕΣ

Σε ποιες ασθένειες έχει εφαρμοστεί μέχρι σήμερα θεραπεία με βλαστοκύτταρα



3.1 Αντιμετώπιση της λευχαιμίας

Στα σκουπίδια πετιούνται κάθε χρόνο δεκάδες χιλιάδες βλαστοκύτταρα, τα οποία δίνουν λύση στο πρόβλημα της λευχαιμίας, τη στιγμή που ένας στους τρεις Έλληνες που πάσχει από την ασθένεια και χρειάζεται μεταμόσχευση πεθαίνει, λόγω έλλειψης συμβατού δότη. Το ομφαλικό μόσχευμα του ασθενούς δεν είναι κατάλληλο για μεταμόσχευση προς τον ίδιο, επειδή είτε πάσχει σίγουρα και το ίδιο (σε κληρονομικές παθήσεις) είτε πάσχει δυνητικά (σε περιπτώσεις εμφάνισης της λευχαιμίας τα πρώτα έτη της ζωής).

Επιπλέον, σε περιπτώσεις λευχαιμιών το αυτόλογο μόσχευμα (από τον ίδιο τον ασθενή) υστερεί του αλλογενούς (από άλλον άνθρωπο) επειδή στερείται αντιλευχαιμικής δράσης. Να σημειωθεί ότι στην Οξεία Λεμφοβλαστική Λευχαιμία, που αποτελεί το 80% των λευχαιμιών της παιδικής λευχαιμίας και ίαται σε ποσοστό 75% με τη συμβατική θεραπεία, η αυτόλογη μεταμόσχευση έχει καταργηθεί ως αναποτελεσματική. Τα αποτελέσματά της είναι ισοδύναμα της συμβατικής χημειοθεραπείας. Η μεταμόσχευση εξακολουθεί να θεωρείται ακόμη η μοναδική μέθοδος που επιφέρει ίαση αλλά λόγω μεγάλης τοξικότητας χρησιμοποιείται μετά από αποτυχία των φαρμάκων²⁹.

3.2 Νευρικός Ιστός

Η διαφοροποίηση βλαστοκυττάρων ομφαλοπλακουντιακού αίματος σε νευρικό ιστό είναι πολλά υποσχόμενη για τη θεραπεία νευροεκφυλιστικών ασθενειών. Η πλειοψηφία των μελετών που έχουν δημοσιευτεί για τη σχέση των βλαστοκυττάρων του ομφαλοπλακουντιακού αίματος με τον νευρικό ιστό αφορά σε *in vitro* πειράματα. Τα διαφοροποιημένα κύτταρα εκφράζουν χαρακτηριστικούς δείκτες του νευρικού ιστού, πράγμα που αποτελεί ένδειξη πιθανής μετατροπής των ομφαλοπλακουντιακών κυττάρων σε κύτταρα του νευρικού ιστού, ωστόσο δεν έχει αποδειχθεί ακόμη ότι μπορούν να δημιουργηθούν λειτουργικοί νευρώνες.

Παρόλα αυτά έχουν γίνει ήδη μελέτες σε πειραματόζωα, κυρίως σε αρουραίους και λιγότερο σε ποντικούς που αφορούν σε προσπάθειες αποκατάστασης στην περίπτωση αγγειακού εγκεφαλικού επεισοδίου, τραυματισμού μυελού οστών και στο ανάλογο της ανθρώπινης σκλήρυνσης κατά πλάκας στα ποντίκια. Τα προκαταρκτικά δεδομένα των μελετών αυτών είναι ενθαρρυντικά. Ακόμη δεν έχει διεξαχθεί κλινική δοκιμή σε ανθρώπους³⁰.

²⁹ www.elliniki-ygeia.gr/.../deltia_tou_18_6_08_eae_cosmos.php

³⁰ www.stem-health.gr/index.php?

3.3 Μυοκάρδιο

Η μειωμένη ικανότητα αναγέννησης καρδιακού ιστού έπεται από ένα καρδιακή προσβολή συχνά οδηγεί σε καρδιακή ανεπάρκεια. Η μετατροπή κυττάρων του ομφαλοπλακουντιακού αίματος σε κύτταρα του μυοκαρδίου αποτελεί αντικείμενο έρευνας τα τελευταία 5 χρόνια. Οι περισσότερες εργασίες αφορούν σε προσπάθειες θεραπείας του μυοκαρδίου ποντικών μετά από έμφραγμα χρησιμοποιώντας CD34+ κύτταρα (βλαστοκύτταρα ομφαλοπλακουντιακού αίματος ένθεν ΟΠ.Α.), καθώς και μεσεγχυματικά κύτταρα από τον ιστό του ομφάλιου λώρου. Η πλειοψηφία των δημοσιεύσεων αφορούν σε συγκαλλιέργειες κυττάρων ομφαλοπλακουντιακού αίματος με κύτταρα μυοκαρδίου υπό τις κατάλληλες συνθήκες. Τα διαφοροποιημένα κύτταρα εκφράζουν πρωτεΐνες που παίζουν σημαντικό ρόλο στην καρδιαγγειακή λειτουργία, περιορίζοντας συγχρόνως την έκφραση άλλων παραγόντων που σχετίζονται με καρδιακό επεισόδιο.

Στη βιβλιογραφία αναφέρονται και περιπτώσεις στις οποίες ομφαλοπλακουντιακά κύτταρα καλλιεργήθηκαν σε ειδικά ικρίωματα για τη δημιουργία βαλβίδων της καρδιάς. Η *in vitro* δημιουργία ιστού υποδεικνύει το πιθανό όφελος της αυτόλογης φύλαξης βλαστοκυττάρων ιστού ομφάλιου λώρου για παιδιά που έχουν διαγνωστεί προγενετικά με συγγενή ανωμαλία, τα οποία ενδέχεται να χρειαστούν αντικατάσταση καρδιακών βαλβίδων στα πρώτα χρόνια της ζωής τους. Έχει βρεθεί ότι τα βλαστοκύτταρα του ΟΠ.Α. μεταναστεύουν σε μυοκάρδιο που έχει υποστεί έμφραγμα όπου εγκαθίστανται και συμμετέχουν στην αγγειογένεση και ανανέωση του καρδιακού ιστού. Συμπερασματικά, το ομφαλοπλακουντιακό αίμα μπορεί να αποτελέσει ελπίδα σωτηρίας για ηλικιωμένα άτομα με καρδιακά προβλήματα για τους οποίους βλαστοκύτταρα για αυτόλογη χρήση δεν υπάρχουν.

Η καρδιά απαιτεί μεγάλο όγκο ροής αίματος προκειμένου να φέρει θρεπτικά συστατικά και οξυγόνο στον μυϊκό ιστό αφού έχει υποστεί βλάβη. Οι έρευνες δείχνουν ότι τα βλαστοκύτταρα του ομφαλοπλακουντιακού αίματος είναι σε θέση να δημιουργήσουν κύτταρα όπως αυτά του αγγειακού ενδοθηλίου, τα οποία πιστεύεται πως βοηθούν στην επισκευή του καρδιακού ιστού που έχει υποστεί βλάβη εξαιτίας εμφράγματος του μυοκαρδίου. Αρκετές προ-κλινικές μελέτες σε αρουραίους στους

οποίους προκλήθηκε έμφραγμα του μυοκαρδίου έχουν δείξει ότι τα βλαστοκύτταρα του ομφαλοπλακουντιακού αίματος έχουν την ικανότητα να:

- Μεταναστεύουν και να εμφυτεύονται στον κατεστραμμένο καρδιακό μυ,
- Συμβάλλουν στη δημιουργία και ανάπτυξη νέων αιμοφόρων αγγείων,
- Βελτιώνουν την αναδιαμόρφωση της αριστερής κοιλίας, τη δομική της βλάβη και τη λειτουργία της,
- Μειώνουν το μέγεθος του εμφράγματος.

Αυτές οι μελέτες σε ζώα μπορούν να θέσουν τα θεμέλια για μελλοντικές κλινικές δοκιμές σε ανθρώπους, όπου θα δοκιμαστεί η θεραπεία ασθενών με καρδιακή βλάβη που οφείλεται σε έμφραγμα του μυοκαρδίου με τη χρήση βλαστοκυττάρων του ομφαλοπλακουντιακού αίματος.

Η μόνιμη απώλεια καρδιομυοκυττάρων (κυττάρων του καρδιακού μυός) και ο σχηματισμός του τραυματικού ιστού (ουλής) μετά από καρδιακή προσβολή έχουν ως αποτέλεσμα την ανεπανόρθωτη βλάβη στην καρδιακή λειτουργία. Το ανθρώπινο ομφαλοπλακουντιακό αίμα περιέχει διάφορους τύπους βλαστικών κυττάρων, συμπεριλαμβανομένων των αιμοποιητικών, των ενδοθηλιακών και των μεσεγχυματικών. Αν και βρίσκονται ακόμη σε πρώιμα στάδια, τέσσερις in vitro μελέτες έχουν δείξει πως, υπό ορισμένες συνθήκες θεραπείας, τα μεσεγχυματικά βλαστοκύτταρα του ομφαλοπλακουντιακού αίματος διαφοροποιήθηκαν σε κύτταρα που μοιάζουν με τα καρδιομυοκύτταρα και ήταν σε θέση να προκαλέσουν την αναγέννηση υγιών κυττάρων από τα κατεστραμμένα καρδιομυοκύτταρα. Αυτό υποδηλώνει πως τα βλαστοκύτταρα του ομφαλοπλακουντιακού αίματος έχουν μεγάλες δυνατότητες να διαφοροποιηθούν σε καρδιομυοκύτταρα και να βοηθήσουν την αναγέννηση των καρδιομυοκυττάρων που χάθηκαν λόγω της καρδιακής βλάβης.

3.4 Ομφαλοπλακουντιακό αίμα και συγγενείς καρδιοπάθειες

Αν και θα πρέπει να γίνει περισσότερη έρευνα, οι επιστήμονες πιστεύουν πως τα βλαστοκύτταρα του ομφαλοπλακουντιακού αίματος μπορούν να έχουν το πιο άμεσο όφελος για τα παιδιά που γεννήθηκαν με συγγενή καρδιοπάθεια - ή με εκ γενετής προβλήματα με την καρδιακή δομή.

Σύμφωνα με μια μελέτη *in vitro*, ενδοθηλιακά βλαστοκύτταρα του ομφαλοπλακουντιακού αίματος επέδειξαν εξαιρετική δυνατότητα ανάπτυξης σε μηχανικώς κατασκευασμένα αγγειακά μοσχεύματα που θα μπορούσαν να αντικαταστήσουν ανθρώπινες καρδιακές βλάβες. Οι διαπιστώσεις αυτές προσφέρουν σε γονείς που περιμένουν ένα παιδί που έχει διαγνωστεί κατά την κύηση πως πάσχει από κάποια συγγενή ανωμαλία έναν πολύ σημαντικό λόγο για να σκεφτούν τη φύλαξη των βλαστοκυττάρων του ομφαλοπλακουντιακού αίματος του παιδιού τους, δεδομένου πως μπορούν να προσφέρουν μία εναλλακτική θεραπευτική λύση για το μέλλον.

Η ικανότητα των βλαστοκυττάρων του ομφαλοπλακουντιακού αίματος να μετατρέπονται σε κύτταρα του ενδοθηλίου των αγγείων και, συνεπώς, να φτιάχνουν αιμοφόρα αγγεία, δείχνει πως, κατά πάσα πιθανότητα, θα έχουν μελλοντικές εφαρμογές και εκτός της καρδιάς.

Η περιφερική αγγειακή νόσος είναι ο περιορισμός της ροής του αίματος έξω από την καρδιά και συνήθως συμβαίνει στα πόδια και στα χέρια. Ο περιορισμός της ροής του αίματος προκαλείται από τη στένωση των αιμοφόρων αγγείων εξαιτίας του σχηματισμού αθηρωματικών πλακών στα τοιχώματα των αγγείων (αθηροσκλήρωση) ή έμφραξης (βούλωμα) λόγω θρόμβων στο αίμα. Αν η θρόμβωση είναι αρκετά σοβαρή, μπορεί να προκύψει νέκρωση ιστών. Εάν η κατάσταση αυτή δεν αντιμετωπιστεί θεραπευτικά, το άκρο μπορεί να χρειαστεί να ακρωτηριαστεί.

Σε ζωικά μοντέλα, τα βλαστοκύτταρα του ομφαλοπλακουντιακού αίματος

μπόρεσαν να αντιστρέψουν σε σημαντικό βαθμό τις συνέπειες της ισχαιμίας ή την απώλεια της ροής του αίματος προς τα αιμοφόρα αγγεία. Σε μοντέλα ισχαιμίας των οπίσθιων άκρων, η μεταμόσχευση βλαστικών κυττάρων ομφαλοπλακουντιακού αίματος φάνηκε να αντιστρέφει την χειρουργικώς ποικληθείσα ισχαιμία, με αποτέλεσμα τα άκρα να σωθούν. Αυτές οι παρατηρήσεις μπορούν να οδηγήσουν σε μελλοντικές κλινικές δοκιμές σε ανθρώπους με τη χρήση ανθρώπινων βλαστικών κυττάρων ομφαλοπλακουντιακού αίματος για τη θεραπεία ασθενών με περιφερική αγγειακή νόσο.

Όσο προοδεύει η επιστήμη, τόσο αυξάνεται ο αριθμός των αποθηκευμένων μονάδων ομφαλοπλακουντιακού αίματος που χρησιμοποιούνται για εφαρμογές της αναγεννητικής ιατρικής. Αν οι μέλλοντες γονείς αποθηκεύσουν τα βλαστοκύτταρα του ομφαλοπλακουντιακού αίματος του μωρού τους σε μια οικογενειακή τράπεζα φύλαξης, τα βλαστοκύτταρα αυτά είναι άμεσα διαθέσιμα για χρήση σε ιατρικές θεραπείες, συμπεριλαμβανομένων των μελλοντικών θεραπειών για την επιδιόρθωση ή την αντικατάσταση κατεστραμμένων καρδιακών ιστών. Ως αποτέλεσμα, το ομφαλοπλακουντιακό αίμα ενός νεογνού θα μπορούσε να αποδειχθεί μία σωτήρια θεραπευτική επιλογή εάν αυτό το νεογνό γεννηθεί με κάποια συγγενή καρδιοπάθεια ή για αργότερα στη ζωή του, μετά από μία αιφνίδια και σοβαρή καρδιακή προσβολή.

Στην αναγεννητική ιατρική, τα τελευταία επιστημονικά στοιχεία δείχνουν πως η χρήση αυτόλογων βλαστοκυττάρων (δηλαδή προερχόμενα από τον ίδιο τον άνθρωπο) πιθανώς να εξασφαλίζει πιο ευνοϊκά αποτελέσματα³¹.

3.5 Ήπαρ

Αρχέγονα αιμοποιητικά κύτταρα ομφαλοπλακουντιακού αίματος, συμπεριλαμβανομένων μεσεγχυματικών, μονοπύρηνων και CD34+ (αιμοποιητικών) κυττάρων, μπορούν να διαφοροποιηθούν σε κύτταρα που εκφράζουν δείκτες ηπατοκυττάρων και τα οποία μπορούν να χαρακτηριστούν σε κάποιες περιπτώσεις ως

³¹ ο.π., www.mzoiis.gr/.../158-Βλαστικά-κύτταρα-ομφαλοπλακουντιακού-αίματος-και-καρδιοαγγειακές-παθήσεις.

ηπατικού τύπου κύτταρα. Ιδιαίτερα ο CD34+ κυτταρικός πληθυσμός του ΟΠ.Α. είναι πλούσιος σε πρόδρομα ηπατικά κύτταρα.

Ο μηχανισμός που διέπει την διαφοροποίηση των βλαστοκυττάρων ΟΠ.Α. προς ηπατικά κύτταρα δεν είναι ακόμα σαφής, ωστόσο πρόδρομα μόρια που μετέχουν στο σηματοδοτικό μονοπάτι είναι γνωστά. Οι περισσότερες μελέτες αφορούν σε πειράματα *in vitro* και σε πειραματόζωα, κυρίως ποντικούς, για την αντιμετώπιση χημικής βλάβης του ήπατος που προσομοιάζει την κίρρωση. Τα αποτελέσματα είναι ενθαρρυντικά, καθιστώντας τα βλαστοκύτταρα του ΟΠ.Α. μια πηγή για ηπατική μηχανική και θεραπεία ασθενειών του ήπατος³².

3.6 Πάγκρεας

Το πάγκρεας είναι μικτός αδένας- εξωκρινής που περιέχει πεπτικά ένζυμα για τη διάσπαση της τροφής και ενδοκρινής που παράγει ορμόνες, συμπεριλαμβανόμενης της ινσουλίνης. Συστάδα ενδοκρινικών κυττάρων του παγκρέατος, οι οποίες ονομάζονται νησίδια, περιέχουν β-κύτταρα που παράγουν ινσουλίνη.

Οι αριθμός των εργασιών που αναφέρονται σε μετατροπή κυττάρων του ομφαλοπλακουντιακού αίματος σε κύτταρα του παγκρέατος που παράγουν ινσουλίνη είναι μικρός. Ωστόσο, η *in vitro* διαφοροποίηση θα ήταν σημαντική για την αντιμετώπιση διαβήτη τύπου 1 και 2, λαμβάνοντας υπόψη την έκταση ασθένειας και την ανεπάρκεια παγκρεατικού ιστού.

Ο διαβήτης τύπου 1 είναι αυτοάνοση ασθένεια που προκαλείται από τη μειωμένη παραγωγή ινσουλίνης, λόγω καταστροφής των β-κυττάρων του παγκρέατος, ενώ ο διαβήτης τύπου 2 χαρακτηρίζεται από μειωμένη ευαισθησία στην επίδραση της ινσουλίνης (ινσουλινοαντοχή). Έχει παρατηρηθεί ότι το πάγκρεας μπορεί να αναγεννάται σε διάφορα είδη θηλαστικών έπειτα από χειρουργική

³² www.stem-health.gr/index.php

επέμβαση, και να συντηρεί ή και να αυξάνει τον πληθυσμό των β-κυττάρων ανάλογα με τις μεταβολικές απαιτήσεις, όπως στην εγκυμοσύνη ή την παχυσαρκία.

Η μείωση του πληθυσμού των β-κυττάρων είναι το χαρακτηριστικό γνώρισμα των περισσότερων τύπων διαβήτη. Η προοπτική της χρήσης βλαστοκυττάρων ΟΠΑ για την καταπολέμηση του διαβήτη είναι άξια μελέτης, και οι περισσότερες μελέτες αφορούν σε μεσεγχυματικά βλαστοκύτταρα.

Τα διαφοροποιημένα κύτταρα εκφράζουν δείκτες ινσουλινο-παραγωγών κυττάρων. Υπάρχουν επίσης 2 μελέτες που αφορούν σε εγχύσεις βλαστοκυττάρων ΟΠ.Α. και επακόλουθη παραγωγή ινσουλίνης σε αρουραίο και ποντικό που είχαν διαβήτη τύπου 1.

Η επικρατούσα θεωρία είναι ότι παράγοντες στο πάγκρεας επάγουν την παραγωγή πρόδρομων κυττάρων ή τον πολλαπλασιασμό υπαρχόντων κυττάρων, υπογραμμίζοντας τη σημασία της παρουσίας πρόδρομων κυττάρων του παγκρέατος στην αναγέννηση νησιδίων. Δείκτες και μεταγραφικοί παράγοντες σημαντικοί για τη διαφοροποίηση των β-κυττάρων έχουν ανιχνευθεί στο ΟΠ.Α. Η πρόσφατη απόδειξη της δυνατότητας διαφοροποίησης βλαστοκυττάρων σε β-κύτταρα ενθαρρύνει τη διεξαγωγή αντίστοιχων μελετών σε ζωικά μοντέλα ώστε να χαρακτηρισθούν με ακρίβεια τα μονοπάτια διαφοροποίησης των βλαστικών κυττάρων σε κύτταρα που παράγουν ινσουλίνη³³.

3.7 Οστά - Χόνδρος

Η ικανότητα των μεσεγχυματικών κυττάρων, κυρίως του μυελού των οστών, να διαφοροποιούνται σε κύτταρα του οστού, σε μυοκύτταρα και σε χονδροκύτταρα είναι γνωστή. Η έρευνα εστιάζεται πλέον στα μεσεγχυματικά κύτταρα από τον ομφάλιο λώρο και τον πλακούντα, για in vitro κατασκευή χόνδρου. Η χρήση ενήλικων μεσεγχυματικών βλαστικών κυττάρων στη μηχανική ιστού χόνδρου θα

³³ www.stem-health.gr/index.php

μπορούσε να προσφέρει νέες προοπτικές στη δημιουργία προσθετικών μοσχευμάτων για την αναπλαστική χειρουργική. Υπάρχουν σαφώς λιγότερες εργασίες που αφορούν οστεογένεση *in vitro*³⁴.

3.8 Δέρμα

Έχουν γίνει προσπάθειες δημιουργίας ιστού δέρματος από ομφάλιο λώρο και πλακούντα, οι οποίες όμως δεν έχουν αποφέρει προς το παρόν ικανοποιητικά αποτελέσματα. Ο στόχος είναι να χρησιμοποιηθούν τα βλαστοκύτταρα ως μία πηγή κυττάρων τα οποία ακολουθώντας την κατάλληλη διαφοροποίηση, να μπορούν να αντικαθιστούν κύτταρα που έχουν καταστραφεί εξαιτίας φυσικής, χημικής ή ισχαιμικής βλάβης, ή ως αποτέλεσμα μιας εκφυλιστικής ασθένειας. Αυτό μπορεί να συνεπάγεται την ανάγκη για μεταμόσχευση μιας ομάδας συγκεκριμένου τύπου κυττάρων, ή ακόμη πιο δύσκολα αλλά με εξαιρετικό ενδιαφέρον, την ανάγκη για μεταμόσχευση ενός συμπλέγματος διαφορετικών κυτταρικών ομάδων με συγκεκριμένη δομή.

Η προοπτική της αποκατάστασης ιστών που έχουν υποστεί βλάβη με μεθόδους αναγεννητικής ιατρικής μπορεί να αλλάξει οριστικά και αμετάκλητα τη σοβαρότητα, τη διαχείριση και την εξέλιξη των εγκαυμάτων. Είναι πολύ ενδιαφέρον το γεγονός ότι δεν παρουσιάστηκε αντίδραση μοσχεύματος κατά ξενιστή στους ασθενείς μας, σε μια περίοδο παρακολούθησης 3-7 μηνών. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει και η προσπάθεια του Πανεπιστημίου του San Martino στη Γένοβα για τη θεραπεία πληγών του δέρματος δύο ασθενών με τη χρήση τοπικής εμφύτευσης μονοπύρηνων κυττάρων προερχόμενων από ΟΠ.Α³⁵.

³⁴ www.stem-health.gr/index.php

³⁵ www.stem-health.gr/index.php

3.9 Αναπνευστικό Σύστημα

Το 2001 δημοσιεύτηκε μια μελέτη στην οποία ένα μοναδικό αιμοποιητικό βλαστικό κύτταρο μυελού των οστών μεταμοσχεύτηκε από αρσενικό ποντίκι σε θηλυκό που είχε προηγουμένως ακτινοβοληθεί. Το κύτταρο αυτό παρήγαγε όλες τις κυτταρικές σειρές του μυελού των οστών, αλλά και κύτταρα που εμφυτεύτηκαν σε διάφορα όργανα, μεταξύ των οποίων και στους Πνεύμονες όπου στο 20% του Πνευμονικού παρεγχύματος ανιχνεύτηκε το Ψ χρωμόσωμα του δότη. Στη συνέχεια ακολούθησαν και άλλες μελέτες σε ζώα οι οποίες έδειξαν και αυτές εμφύτευση των βλαστικών κυττάρων του μυελού των οστών, μετά από μεταμόσχευσή του, στους Πνεύμονες ως κυψελιδικά κύτταρα ή κύτταρα αναπνευστικού επιθηλίου. Σε μεταμοσχεύσεις του μυελού των οστών σε ανθρώπους, υπήρξαν παρόμοια ευρήματα.

Σε γυναίκες που έλαβαν μυελό οστών από άρρεν δότη βρέθηκαν κύτταρα του τελευταίου σε επιθήλιο και ενδοθήλιο διαφόρων ιστών. Ανάλογα ευρήματα υπήρξαν σε άνδρες που υποβλήθηκαν σε μεταμόσχευση Πνεύμονα από γυναίκα δότη, με τη μεγαλύτερη μάλιστα συγκέντρωση βλαστικών κυττάρων του μυελού του λήπτη σε περιοχές ιστικής βλάβης του μεταμοσχευθέντα Πνεύμονα λόγω ανοσολογικής απόρριψης ή λοίμωξης. Όμως νεότερες μελέτες έδειξαν ότι οι προηγούμενες μέθοδοι ανίχνευσης των βλαστικών κυττάρων του μυελού των οστών στους Πνεύμονες δεν ήταν ακριβείς και σε κάποιο ποσοστό υπερεκτιμήθηκε η ποσότητα των κυττάρων που βρέθηκε εκεί, ενώ άλλες δεν επιβεβαίωσαν καν την μετανάστευση αυτών των κυττάρων στους πνεύμονες και το κυψελιδικό επιθήλιο.

Επιπλέον, έχει βρεθεί ότι κάποια άλλα κύτταρα του μυελού των οστών, τα προγονικά ενδοθηλιακά κύτταρα, εμφυτεύονται στο ενδοθήλιο των αγγείων σε παθολογικές καταστάσεις. Σε μελέτες με πειραματόζωα, τα κύτταρα αυτά απομονώθηκαν από περιοχές αγγειακής βλάβης σε μοντέλα πνευμονικής υπέρτασης, αλλά και σε μελέτες σε ανθρώπους, η αύξηση της κυκλοφορίας τους βελτίωσε την πρόγνωση σε περιπτώσεις οξέων πνευμονικών βλαβών και βακτηριακής πνευμονίας. Τα παραπάνω δεδομένα οδηγούν στην υπόθεση ότι η μεταμόσχευση μυελού των οστών θα μπορούσε να περιορίσει την ιστική βλάβη σε διάφορα πνευμονικά νοσήματα καθώς τα βλαστικά κύτταρα έλκονται από κυτταροκίνες στην περιοχή της

βλάβης. Πράγματι μελέτες έδειξαν ότι όταν η διαδικασία της μετανάστευσης των βλαστικών κυττάρων ενισχύονταν η βλάβη περιοριζόταν.

Όσον αφορά τη χρήση των βλαστικών κυττάρων στην αντιμετώπιση της Πνευμονικής Υπέρτασης υπάρχει μια μελέτη που έδειξε ότι η ενδοφλέβια έγχυση μεσεγχυματικών κυττάρων που παράγουν την ενδοθηλιακή συνθετάση του νιτρικού οξειδίου (eNOS) βελτίωσε τις ανωμαλίες των δεξιών καρδιακών κοιλοτήτων.

Αυτόλογη μεταμόσχευση βλαστικών κυττάρων του περιφερικού αίματος έχει δοκιμαστεί επιτυχώς σε Αυτοάνοσα νοσήματα . Το 2005 δημοσιεύτηκε μια μελέτη που παρουσίασε τα αποτελέσματα αυτόλογης μεταμόσχευσης βλαστικών κυττάρων του περιφερικού αίματος σε τέσσερις ασθενείς με αγγειίτιδα ανθεκτική στη θεραπεία, μεταξύ των οποίων ένας έπασχε από κοκκιωμάτωση Wegener και άλλος από σύνδρομο Churg Strauss. Τα αποτελέσματα ήταν εντυπωσιακά, καθώς στον ασθενή με την κοκκιωμάτωση Wegener επιτεύχθηκε πλήρης ύφεση, ενώ οι υπόλοιποι βρίσκονται σε μερική ύφεση με καλή ανταπόκριση στη θεραπεία με κορτικοστεροειδή.

Η αυτόλογη μεταμόσχευση βλαστικών κυττάρων του περιφερικού αίματος φαίνεται ότι αν και δεν προκαλεί ίαση δίνει τη δυνατότητα μετατροπής μιας νόσου απειλητικής για τη ζωή σε μια ήπια νόσο καλά ανταποκρινόμενη στη θεραπεία.

Αντικρουόμενες είναι οι απόψεις για την συμμετοχή των βλαστικών κυττάρων του μυελού των οστών στην Πνευμονική Ίνωση, καθώς φαίνεται ότι αυτά συνεισφέρουν στη ομάδα των ινοβλαστών και μυοϊνοβλαστών του πνεύμονα. Παρόλο που έχει αποδειχθεί ότι η καταστολή του μυελού των οστών προκάλεσε επιδείνωση της ίνωσης σε πειραματόζωα καθώς και ότι η μετανάστευση των μεσεγχυματικών βλαστικών κυττάρων στον πνεύμονα βελτίωσε την πνευμονική ίνωση από μπλεομυκίνη, υπήρξε και μελέτη που έδειξε ότι η ελάττωση της συμμετοχής των κυττάρων αυτών σε περιοχές ίνωσης του Πνεύμονα οδήγησε σε μείωση της βλάβης³⁶.

³⁶ Βλαστικά κύτταρα και ο ρόλος τους στην επανόρθωση των πνευμονικών βλαβών Isabel P Neuringer and Scott H Randell Respiratory Research 2004; 5:6

3.10 Όραση

Ιταλοί γιατροί κατάφεραν, με τη χρήση βλαστοκυττάρων, να αποκαταστήσουν την όραση σε δεκάδες ανθρώπους, οι οποίοι είχαν τυφλωθεί από εγκαύματα λόγω καυστικών χημικών ουσιών ή έκθεσης σε υπερβολική θερμοκρασία. Σε μερικές περιπτώσεις επιτεύχθηκε σχεδόν πλήρης αποκατάσταση της όρασης (0,9 στην σχετική κλίμακα, όπου η τέλεια όραση αντιστοιχεί στο 1). Η σχετική έρευνα -η μεγαλύτερη και πιο μακρόχρονη του είδους της διεθνώς- έγινε από ερευνητές του Κέντρου Αναγεννητικής Ιατρικής «Στέφανο Φεράρι», με επικεφαλής την Δρ Γκρατσιέλα Πελεγκρίνι του Πανεπιστημίου της Μοντένα, και παρουσιάστηκε στο New England Journal of Medicine.

Οι περισσότεροι ασθενείς είχαν εγκαύματα μόνο στο ένα μάτι κι έτσι οι ερευνητές μπόρεσαν να τους θεραπεύσουν, παίρνοντας βλαστικά κύτταρα του κερατοειδούς χιτώνα από το υγιές μάτι. Τα κύτταρα ελήφθησαν από το λεπτό δίσκο που περιβάλλει την ίριδα του ματιού και αποκατάστησαν τη διαφάνεια του κερατοειδούς χιτώνα, ο οποίος είχε γίνει αδιαφανής λόγω του εγκαύματος. Όπως έδειξε η έρευνα, ο νέος διαυγής χιτώνας έχει επιτρέψει πλέον την όραση για τουλάχιστον δέκα χρόνια μετά τη θεραπεία.

Συνήθως ο κερατοειδής χιτώνας αποκαθιστά μόνος του τη ζημιά χρησιμοποιώντας τα βλαστοκύτταρα από το δίσκο γύρω από την ίριδα. Όμως σε μερικούς ασθενείς με εγκαύματα ο δίσκος αυτός έχει καταστραφεί και ο χιτώνας αναπτύσσεται ξανά από κύτταρα που καλύπτουν το ασπράδι του ματιού. Όταν αυτό συμβαίνει, τότε ο χιτώνας δεν είναι διαφανής. Στις περιπτώσεις αυτές, μια συμβατική μεταμόσχευση κερατοειδούς χιτώνα παρέχει πρόσκαιρη μόνο ανακούφιση, επειδή σταδιακά ο χιτώνας ξαναθολώνει και η όραση χάνεται κι αυτή.

Οι Ιταλοί ερευνητές εξήγαγαν βλαστικά κύτταρα από το δίσκο της ίριδας του υγιούς ματιού, τα καλλιέργησαν στο εργαστήριο και στη συνέχεια τα εμφύτευσαν στο προβληματικό μάτι, αναδημιουργώντας έτσι τελικά έναν υγιή κερατοειδή

χιτώνα, που εμφανίζει σταθερότητα και δεν ξαναθολώνει. Η τεχνική, που πρωτοδοκιμάστηκε το 1995, πέτυχε σχεδόν απολύτως σε περίπου τρεις στις τέσσερις προσπάθειες (ποσοστό 77%) και εν μέρει σε ποσοστό 13%, σε σύνολο 112 εθελοντών ασθενών, σε μερικούς από τους οποίους χρειάστηκε να γίνουν περισσότερες από μια εμφυτεύσεις βλαστικών κυττάρων.

Σε μια περίπτωση ένας 80χρονος με πρόβλημα όρασης εδώ και 60 χρόνια, μπόρεσε να ξαναδεί σχεδόν φυσιολογικά. Μερικοί άλλοι έκαναν λόγο για «θαύμα». Ακόμα κι όταν η θεραπεία δεν πέτυχε απόλυτα, συνήθως ο ασθενής είχε βελτίωση.

Οι άνθρωποι με εγκαύματα στα μάτια σήμερα μπορούν να χρησιμοποιήσουν τεχνητό κερατοειδή χιτώνα, όμως η μεταμόσχευσή του συχνά έχει επιπλοκές, όπως μολύνσεις και γλαύκωμα. Μπορούν επίσης να πάρουν μόσχευμα από πτωματικό δότη, αλλά χρειάζονται και φαρμακευτική αγωγή για να μην απορριφθεί το μόσχευμα από τον οργανισμό τους.

Η νέα μέθοδος δεν αφορά ανθρώπους με βλάβη στο οπτικό νεύρο ή με εκφύλιση της ωχράς κηλίδας, που έχουν να κάνουν με τον αμφιβληστροειδή φακό και όχι με τον κερατοειδή χιτώνα. Ούτε, σύμφωνα με τους Ιταλούς επιστήμονες, η νέα τεχνική μπορεί να βοηθήσει άτομα που είναι τελείως τυφλά και από τα δύο μάτια, επειδή οι γιατροί χρειάζονται έστω ένα μικρό τμήμα υγιούς ιστού για να εξάγουν τα αναγκαία βλαστοκύτταρα.

Τα ενήλικα βλαστικά κύτταρα έχουν αξιοποιηθεί εδώ και δεκαετίες για την θεραπεία άλλων παθήσεων, όπως της αναιμίας, όμως η αποκατάσταση της όρασης είναι μια σχετικά νέα χρήση τους. Οι ερευνητές μελετούν την αξιοποίησή τους και σε άλλες περιπτώσεις, όπως στο διαβήτη ή τις καρδιοπάθειες, με περιορισμένη όμως επιτυχία προς το παρόν.

Τα ενήλικα βλαστικά κύτταρα, που υπάρχουν σε όλο το σώμα, διαφέρουν από τα εμβρυικά βλαστοκύτταρα που προέρχονται από ανθρώπινα έμβρυα και έχουν εγείρει ηθικά ζητήματα και ανησυχίες.

Μία νεώτερη εφαρμογή των βλαστοκυττάρων σχετίζεται με τη θεραπεία της τύφλωσης ως συνέπεια του σταδιακού -με την πάροδο των χρόνων- εκφυλισμού της ωχρής κηλίδας ή και ως επιπλοκής του σακχαρώδους διαβήτη. Επιστήμονες και ιατροί από τα πανεπιστήμια του Λονδίνου και του Σέφιλντ, δουλεύοντας στον τομέα θεραπείας της τύφλωσης, κατάφεραν να εφαρμόσουν με επιτυχία την τεχνική αυτή σε αρουραίους αλλά τελευταία και σε ανθρώπους, χρησιμοποιώντας μάλιστα υγιή αρχέγονα κύτταρα του κερατοειδούς χιτώνα του ίδιου του ασθενούς. Η επέμβαση που διαρκεί 45-60 λεπτά γεννά ελπίδες στους χιλιάδες ασθενείς ανά τον κόσμο που αντιμετωπίζουν τη συγκεκριμένη πάθηση και όπως πιστεύουν-ελπίζουν οι επιστήμονες σε 5 χρόνια θα αποτελεί εγχείρηση ρουτίνας, όπως ισχύει για τον καταρράκτη.

Πρόκληση για την επιστημονική ομάδα εργασίας αποτελεί η αξιοποίηση ανθρώπινων εμβρυονικών βλαστοκυττάρων, τα οποία δίνουν τη δυνατότητα με μόλις 7-8 κύτταρα από τη βλαστοκύστη ενός και μόνο εμβρύου ως υπόβαθρο να παραχθούν μέσα σε 6 μήνες τόσα κύτταρα που θα μπορέσουν να δώσουν φως και ζωή σε εκατομμύρια ανθρώπους³⁷.

3.11 Εγκεφαλική Παράλυση

Η εγκεφαλική παράλυση είναι μια γενικευμένη βλάβη του κεντρικού νευρικού συστήματος, η οποία εκδηλώνεται με καθυστέρηση της ανάπτυξης του παιδιού. Εμφανίζεται με συχνότητα 1-2,5/1.000 γεννήσεις ζώντων παιδιών και στην Ελλάδα υπολογίζεται ότι περίπου 10.000 άτομα πάσχουν από εγκεφαλική παράλυση. Αν και τα στατιστικά αυτά στοιχεία είναι παλιά, θα περίμενε κανείς σήμερα με την πρόοδο της τεχνολογίας, αλλά και την καλύτερη περίθαλψη των εγκύων και των νεογνών η συχνότητα εμφάνισης της νόσου να είναι σημαντικά χαμηλότερη. Αντίθετα, τα ποσοστά παραμένουν σταθερά στα υψηλότερα επίπεδα, διότι λόγω της βελτίωσης της περίθαλψης της εγκύου και του νεογνού διατηρούνται στη ζωή περισσότερα παιδιά, τα οποία λίγα χρόνια πριν θα είχαν καταλήξει.

³⁷ news.pathfinder.gr/health/638925.html

Μία από τις αιτίες της εγκεφαλικής παράλυσης είναι η παρατεταμένη κακή οξυγόνωση του εγκεφάλου, λόγω επιπλοκών κατά τον τοκετό, η οποία οδηγεί σε νέκρωση των νευρικών κυττάρων και εκδηλώνεται με διαφόρου βαθμού κινητικές διαταραχές και σε ορισμένες περιπτώσεις και με διανοητική καθυστέρηση. Η βαρύτητα της κατάστασης εξαρτάται από τη διάρκεια της κακής οξυγόνωσης. Ο πρόωρος τοκετός, η δίδυμη (πολύδυμη) κύηση και γενικότερα επιπλοκές κατά τον τοκετό συχνά αποτελούν αιτίες εγκεφαλικής παράλυσης. Η θεραπεία της εγκεφαλικής παράλυσης περιορίζεται κλασικά στη φυσιοθεραπεία, η οποία αποβλέπει στην όσο το δυνατόν καλύτερη φυσική κατάσταση των μυών.

Η αποτελεσματικότερη θεραπεία θα ήταν η αναγέννηση των νευρικών κυττάρων σε οποιαδήποτε ηλικία, μιας και η καταστροφή τους είναι αυτή που οδηγεί στην εγκεφαλική παράλυση. Όλα τα όργανά μας διαθέτουν εφεδρείες αναγεννητικού υλικού με τη μορφή των βλαστικών κυττάρων, σε μερικά όμως από αυτά επιτυγχάνεται η ανάπλαση. Ο εγκέφαλος διαθέτει σε ορισμένες θέσεις νησίδες από βλαστοκύτταρα τα οποία σε πειραματικές μελέτες δεν φαίνεται να μπορούν να κινητοποιηθούν και να φτάσουν στο σημείο της βλάβης για να προκαλέσουν την αναγέννηση. Άρα λοιπόν, το κλειδί στην αναγέννηση του νευρικού ιστού είναι η συγκέντρωση βλαστοκυττάρων στα σημεία της βλάβης.

Από το 2004 είναι γνωστό ότι το αίμα του πλακούντα περιέχει πολυδύναμα κύτταρα τα οποία μπορούν να μετατραπούν σε νευρικά κύτταρα. Με βάση αυτά τα δεδομένα και με γνωστή την ασφάλεια της χρήσης τους κατά τα τελευταία 20 χρόνια, ξεκίνησαν οι πρώτες μελέτες για τη θεραπεία της εγκεφαλικής παράλυσης σε παιδιά. Η μελέτη αυτή εγκρίθηκε από τον Εθνικό Οργανισμό Υγείας των Η.Π.Α. με κωδικό NCT 00593242, από τον οποίο και χρηματοδοτείται. Κριτήρια επιλογής παιδιού με εγκεφαλική παράλυση για να μετάσχει σ' αυτό το πρόγραμμα είναι η ηλικία έως τριών ετών και να διαθέτει κρυοσυντηρημένα δικά του βλαστοκύτταρα από το αίμα του πλακούντα.

Για την εγκεφαλική παράλυση η αλλογενής μεταμόσχευση δεν θεωρείται ασφαλής, λόγω του φόβου της εμφάνισης του συνδρόμου της χρόνιας απόρριψης, η οποία επιδεινώνει την ήδη υπολειπόμενη λειτουργία του εγκεφάλου. Η μικρή ηλικία

θεωρείται σημαντικός παράγοντας επιτυχίας, δεδομένου ότι δεν έχει ολοκληρωθεί η διάπλαση του εγκεφάλου και των νεύρων του, με αποτέλεσμα η αποκατάσταση να είναι πιο εύκολη. Αντίστοιχη θεραπεία σε μεγαλύτερες ηλικίες είναι υπό έρευνα.

Τα πρώτα αποτελέσματα της μελέτης αυτής ανακοινώθηκαν στο Mandelieu της Γαλλίας τον Οκτώβριο του 2008 στο πλαίσιο διεθνούς συνεδρίου για τις κλινικές χρήσεις του αίματος του πλακούντα από την αιματολόγο κ. Kurtzberg, καθηγήτρια στο Πανεπιστήμιο του Duke και υπεύθυνη της μελέτης 120 παιδιών με εγκεφαλική παράλυση και 60 με δυσπλασίες του εγκεφάλου. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν σημαντική βελτίωση στην ομιλία, ήδη από το πρώτο τρίμηνο, την κινητικότητα των παιδιών, την επικοινωνία και τη σπαστικότητα των μυών, τα οποία διαπιστώνονται μέσα στον πρώτο χρόνο. Η έγχυση των βλαστοκυττάρων σε όλα τα παιδιά έγινε με ασφάλεια και χωρίς καμία παρενέργεια³⁸.

3.12 Αληθινές ιστορίες

Παρακάτω αναφέρονται δύο αληθινές ιστορίες για θεραπεία ασθένειας με την χρήση βλαστοκυττάρων.

Πρώτη ιστορία

Ο μικρός Αθανάσιος γεννήθηκε μετά από πολύ δύσκολο και παρατεταμένο τοκετό, επειδή ήταν πολύ μεγαλόσωμος. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα να θρομβωθεί μία κεντρική αρτηρία του εγκεφάλου και να παραμείνει ο εγκέφαλός του χωρίς οξυγόνο για πολύ ώρα. Ο μικρός Αθανάσιος ήταν το τέταρτο παιδί της οικογένειας και οι γονείς του θέλοντας να βοηθήσουν και τα υπόλοιπα παιδιά τους κράτησαν τα βλαστοκύτταρα του Αθανάσιου κατά τη γέννησή του μη πιστεύοντας ότι θα έφτανε ποτέ η ώρα να τα χρησιμοποιήσουν. Ο μικρός Αθανάσιος από πολύ νωρίς εμφάνισε σημεία εγκεφαλικής παράλυσης και η οικογένειά του προσπάθησε να τον βοηθήσει με όλους τους διαθέσιμους τρόπους.

³⁸ Ελευθεροτυπία, Τρίτη 23 Μαρτίου 2010, Κολιάκος Γεώργιος, αναπληρωτής καθηγητής, πρόεδρος της Τράπεζας Αρχέγονων Κυττάρων του Εθνικού Ιδρύματος Ερευνών

Στην ηλικία των 20 μηνών η μητέρα του πληροφορήθηκε από τον ημερήσιο τύπο ότι ένα άλλο παιδί με παρόμοια προβλήματα με το δικό της, το οποίο είχε τα βλαστοκύτταρά του κατά τον τοκετό, τα χρησιμοποίησε πηγαίνοντας στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής. Αμέσως απευθύνθηκε στη Biohellenika και ρώτησε με αγωνία εάν θα μπορούσε και το δικό της παιδί να κάνει την ίδια θεραπεία. Από εκείνη την ώρα ξεκίνησε μια διαδικασία ανταλλαγής επιστημονικών πληροφοριών μεταξύ της Biohellenika και του Πανεπιστημίου του Duke σχετικά με το ιατρικό ιστορικό και το φάκελο της κρυοσυντήρησης των βλαστοκυττάρων.

Τελικά η οικογένεια πήρε το πράσινο φως και μεταφέρθηκε με τα βλαστοκύτταρα στην Αιματολογική κλινική του Πανεπιστημίου του Duke όπου και έγινε η χορήγηση. Η οικογένεια παρέμεινε στην Αμερική 4 ημέρες στη διάρκεια των οποίων έγινε και η χορήγηση των βλαστοκυττάρων. Το παιδί πήρε τα βλαστοκύτταρα με ασφάλεια χωρίς καμία παρενέργεια και επανήλθε στην Ελλάδα. Σήμερα παρακολουθείτε από ομάδα παιδονευρολόγων, συνεργατών της Αιματολογικής κλινικής, σε τρίμηνη βάση. Τα βλαστοκύτταρα του μικρού Αθανάσιου φυλάσσονταν σε τρία κρυοφιαλίδια, τα οποία και στάλθηκαν στις ΗΠΑ. Σε αντίθεση με το πρώτο περιστατικό της Biohellenika στο οποίο χορηγήθηκαν τα βλαστοκύτταρα στις ΗΠΑ, οι εξετάσεις του ποιοτικού ελέγχου του μικρού Αθανάσιου μετά την απόψυξη έγιναν στα εργαστήρια της Biohellenika. Η βιωσιμότητα των κυττάρων μετά την απόψυξη ήταν 96% και για το λόγο αυτό ο μικρός Αθανάσιος πήρε τα δυο από τα τρία κρυοφιαλίδια. Το τρίτο παραμένει στη διάθεση του και θα χορηγηθεί όταν κριθεί αναγκαίο.

Έχοντας την εμπειρία από την πρώτη χορήγηση αναμένουμε από τον τρίτο μήνα σημεία βελτίωσης του παιδιού. Το πανεπιστήμιο της Georgia των ΗΠΑ αναγνωρίζοντας τα αποτελέσματα της χορήγησης των βλαστοκυττάρων του πλακούντα του ίδιου του παιδιού στην εγκεφαλική παράλυση ανακοίνωσε την έναρξη θεραπευτικού πρωτοκόλλου και καλεί παιδιά ηλικίας έως και 8 ετών εφ' όσον έχουν τα δικά τους βλαστοκύτταρα του πλακούντα να πάρουν μέρος σε αυτή τη μελέτη. Μέχρι σήμερα χρησιμοποιείται μόνο η αυτόλογη χρήση κυττάρων για την εγκεφαλική παράλυση, ακόμα και εάν στην οικογένεια υπάρχουν βλαστοκύτταρα αδελφού, απόλυτα συμβατού.

Δεύτερη ιστορία

Η ζωή φάνηκε στην αρχή να έχει αδικήσει το ένα από τα δύο δίδυμα που ήρθαν στον κόσμο μετά από πολλές προσπάθειες εξωσωματικής γονιμοποίησης. Η μητέρα ζώντας για πολλά χρόνια σε κλίμα αβεβαιότητας και αγωνίας εάν θα αποκτούσε παιδιά, ήθελε να τους προσφέρει από τη γέννησή τους όλα τα εφόδια για την μετέπειτα ζωή τους. Το πρώτο που έκανε ήταν να ζητήσει πληροφορίες από το γιατρό της για τα βλαστοκύτταρα, για τα οποία ενημερώθηκε ξεφυλλίζοντας ενημερωτικά φυλλάδια που βρήκε στο ιατρείο του. Το δεύτερο ήταν να ζητήσει περισσότερες πληροφορίες ιατρικές και πρακτικές από την Biohellenika σε τηλεφωνική ενημέρωση και αποστολή του φακέλου. Παραμονή Πρωτοχρονιάς πρόωρα και χωρίς ιδιαίτερο λόγο ξεκίνησε η διαδικασία του τοκετού, πριν η μητέρα να προλάβει να προμηθευτεί τις ειδικές συσκευασίες συλλογής του αίματος. Έτσι ξεκίνησε ο πατέρας από τη μια και η Biohellenika από την άλλη και στο μέσο της διαδρομής συναντήθηκαν επί της εθνικής οδού και παραδόθηκαν οι συσκευασίες. Την επομένη, ανήμερα της Πρωτοχρονιάς οι συσκευασίες επέστρεψαν με τον ίδιο τρόπο στην Biohellenika και αυθημερόν έγινε η επεξεργασία και η κρυοσυντήρηση των κυττάρων, ενέργεια σωτήρια για τη μετέπειτα εξέλιξη. Η άμεση επεξεργασία του δείγματος είχε ως αποτέλεσμα την κρυοσυντήρηση του συνόλου των κυττάρων, χωρίς καμία απώλεια στη βιωσιμότητα τους. Αυτό εξασφάλισε από την αρχή πολλά και βιώσιμα κύτταρα που αποδείχθηκαν στη συνέχεια σωτήρια για τη ζωή της μικρής.

Πολύ σύντομα μετά τον τοκετό η μητέρα συγκρίνοντας τα δύο της παιδιά, διαπίστωσε ότι το ένα εκ των δύο υπολειπόταν και δεν συμβάδιζε στην ανάπτυξη με το άλλο. Η απορία της πάντα ήταν πώς είναι δυνατόν να υστερεί το παιδί που αμέσως μετά τον τοκετό είχε καλύτερα ζωτικά σημεία σε σχέση με αυτό που τώρα φαίνεται να εξελίσσεται πιο φυσιολογικά. Ο κάθε άνθρωπος είναι διαφορετικός και παράγοντες ίδιας έντασης προκαλούν διαφορετικές βλάβες. Με τη πάροδο του χρόνου οι διαφορές των παιδιών μεταξύ τους μεγάλωναν και η μητέρα από πολύ νωρίς, ίσως νωρίτερα από άλλους γονείς γιατί είχε μέτρο σύγκρισης, αντιλήφθηκε την έκταση του προβλήματος και ξεκίνησε τη φυσιοθεραπεία, τη μόνη μέθοδο που θα μπορούσε να διατηρήσει τους μυς του σε καλή κατάσταση μέχρι που να μπορέσει να κάνει και κάτι άλλο.

Ακούγοντας από το περιβάλλον της για περίεργες και μη εγκεκριμένες θεραπείες σε διάφορες χώρες του κόσμου τηλεφώνησε στην Biohellenika για να πάρει ασφαλείς και έγκυρες πληροφορίες. Για πρώτη λοιπόν φορά πληροφορήθηκε ότι στο πανεπιστήμιο του Duke μια χαρισματική και τολμηρή γιατρός αιματολόγος σε συνεργασία με τον άνδρα της που είναι παιδονευρολόγος στο ίδιο κέντρο χρησιμοποιούν το αίμα του πλακούντα του ίδιου του παιδιού στις περιπτώσεις όπως και τη δική της και μάλιστα στα πρώτα χρόνια της ζωής του παιδιού. 120 παιδιά από όλο τον κόσμο σαν και το δικό της έχουν κάνει την ίδια θεραπεία και ο αριθμός αυξάνεται συνεχώς. Άλλα 60 παιδιά με ανωμαλίες στη διάπλαση του εγκεφάλου επίσης έχουν χρησιμοποιήσει τα βλαστοκύτταρά τους στο ίδιο κέντρο. Έτσι ξεκίνησε το μακρύ ταξίδι της οικογένειας το οποίο ολοκληρώθηκε σε πέντε μήνες συμπεριλαμβανομένων όλων των γραφειοκρατικών διαδικασιών. Το παιδί όταν έφτασε στις Ηνωμένες Πολιτείες ήταν 31 μηνών, ηλικία κατάλληλη για τη θεραπεία. Η Biohellenika είναι η πρώτη ελληνική τράπεζα βλαστοκυττάρων που χορήγησε δείγμα εκτός Ελλάδος και μάλιστα σε υψηλού επιπέδου κέντρο του εξωτερικού.

Η Επιστημονική Υπεύθυνη της Biohellenika Dr. Κουζή-Κολιάκου επιμελήθηκε της αποστολής των βλαστοκυττάρων και των συνοδών εγγράφων τα οποία και παραδόθηκαν για έλεγχο στον υπεύθυνο του εργαστηρίου των μεταμοσχεύσεων της Αιματολογικής κλινικής.

Αν και επρόκειτο για διδυμη κύηση η ποσότητα του αίματος που αρχικά συνέλλεξε ο γυναικολόγος ήταν μεγάλη και αυτό είχε ως αποτέλεσμα ο αριθμός των βλαστοκυττάρων που κρυοσυντηρήθηκαν να είναι επαρκής για τη μεταμόσχευση. Τελικά χορηγήθηκαν στο παιδί βλαστοκύτταρα που αντιστοιχούσαν σε διπλάσιο βάρος από αυτό που είχε. Σε αυτόλογη χρήση η χορήγηση μεγάλου αριθμού βλαστοκυττάρων είναι ωφέλιμη για τον ασθενή, έχει καλύτερο θεραπευτικό αποτέλεσμα και δεν υπάρχει ο φόβος της απόρριψης δεδομένου ότι το παιδί χρησιμοποιεί τα δικά του βλαστοκύτταρα τα οποία είναι απόλυτα συμβατά με τον εαυτό του.

Τα βλαστοκύτταρα είχαν κρυοσυντηρηθεί σε πέντε κρυοφιαλίδια, δύο εκ των οποίων με μικρότερο όγκο προοριζόνταν για ποιοτικούς ελέγχους πριν τη συνολική απόψυξη. Ο αριθμός των βλαστοκυττάρων που περιείχαν τα κρυοφιαλίδια ήταν υπερεπαρκής.

Η χορήγηση των βλαστοκυττάρων προγραμματίστηκε για τις 28/7/2009. Μία ημέρα πριν τη μεταμόσχευση το παιδί εξετάστηκε από ομάδα νευρολόγων οι οποίοι και αξιολόγησαν όλα τα κλινικά του ευρήματα τα οποία και κατέγραψαν για μελλοντική σύγκριση. Αποψύχθηκαν όλα τα κρυοφιαλίδια και τα κύτταρα χορηγήθηκαν στο παιδί ενδοφλέβια κάτω από παρακολούθηση της λειτουργίας όλων των ζωτικών του οργάνων. Το παιδί δεν παρουσίασε καμία επιπλοκή κατά τη χορήγηση, η οποία διήρκησε 10 λεπτά. Αμέσως μετά η οικογένεια έφυγε από το νοσοκομείο και επανήλθε την επομένη για να εξεταστεί το παιδί εκ νέου από την ίδια ομάδα των γιατρών. Την επομένη αναχώρησε από το νοσοκομείο και σήμερα ευρισκόμενη στην Ελλάδα διαπιστώνει καθημερινά βελτίωση στην επικοινωνία και στην κινητικότητα του παιδιού. Η όλη παραμονή του στις ΗΠΑ ήταν τρεις ημέρες και δεν παρέμεινε καμία εξ αυτών μέσα στο νοσοκομείο.

Σύμφωνα με την εμπειρία των θεραπόντων ιατρών αναμένεται από τον τρίτο μήνα βελτίωση της κινητικότητας και ελάττωση της σπαστικότητας των μυών, καθώς και βελτίωση στην επικοινωνία. Έως σήμερα το παιδί έχει παρουσιάσει εμφανή στοιχεία βελτίωσης μιας και πλέον είναι ικανό να συντάξει μικρές προτάσεις και να επικοινωνήσει με τη μητέρα του, καθώς και να χρησιμοποιεί καλύτερα τα άκρα του.

Αξιοσημείωτη είναι η παρατήρηση της μητέρας ότι μερικά από τα άλλα παιδιά έκαναν εμετούς κατά την χορήγηση και αργότερα, ενώ το δικό της ήταν απόλυτα ήρεμο και ευδιάθετο. Η αδιαθεσία των παιδιών κατά τη χορήγηση οφείλεται στις παρενέργειες της κρυοπροστατευτικής ουσίας η οποία υποχρεωτικά προστίθεται στα κύτταρα και είναι τελείως απαραίτητη για να βοηθήσει την ομαλή κρυοσυντήρησή τους. Όσο μεγαλύτερος είναι ο όγκος του δείγματος που κρυοσυντηρείται τόσο μεγαλύτερη ποσότητα από την κρυοπροστατευτική ουσία προστίθεται στο δείγμα και τόσο οι παρενέργειες είναι εντονότερες. Στη Biohellenika η κρυοσυντήρηση γίνεται σε κρυοφιαλίδια, όπου φυλάσσεται καθαρός πληθυσμός βλαστοκυττάρων, χωρίς προσμίξεις ερυθρών αιμοσφαιρίων, με αποτέλεσμα ο όγκος κρυοσυντήρησης να είναι μικρότερος. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να χρησιμοποιείται μικρότερη ποσότητα της κρυοπροστατευτικής ουσίας και συνεπώς να μην υπάρχουν ανεπιθύμητες ενέργειες στους ασθενείς κατά την χορήγηση.

Η δυνατότητα που δόθηκε σε αυτή την οικογένεια οφείλεται στην προνοητικότητα της μητέρας η οποία επέμεινε παραμονή Πρωτοχρονιάς με κάθε τρόπο εκτάκτως να

προμηθευτεί το κιτ συλλογής από την Biohellenika, στην ευσυνειδησία του γυναικολόγου ο οποίος έκανε δύο μεγάλες αιμοληψίες στα παιδιά που ήταν δίδυμα και γεννήθηκαν με καισαρική τομή, κάτι που πολλές φορές είναι δύσκολο, και στο προσωπικό της Biohellenika που ανήμερα πρωτοχρονιάς επεξεργάστηκε με τον καλύτερο τρόπο ένα δείγμα το οποίο τελικά δικαίωσε τις προσπάθειες όλων. Όλα τα εργαστηριακά δεδομένα που προέκυψαν μετά την απόψυξη του δείγματος στα εργαστήρια της Μονάδας Μεταμοσχεύσεων του Πανεπιστημίου του Duke έδειξαν μεγάλο αριθμό κυττάρων, υψηλού βαθμού βιωσιμότητας, στειρών από μικρόβια και ιούς και με έντονη ικανότητα πολλαπλασιασμού. Οι προοπτικές βελτίωσης της μικρής ασθενούς είναι άριστες. Μέχρι σήμερα η Biohellenika έχει χορηγήσει με ασφάλεια και επιτυχία 30 δείγματα σε ασθενείς για διάφορες παθήσεις.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

ΤΡΑΠΕΖΕΣ ΒΛΑΣΤΟΚΥΤΤΑΡΩΝ

4.1 Τράπεζες Βλαστοκυττάρων

Σχετικά με το τι ρεαλιστικά μπορούμε να περιμένουμε από τα κύτταρα αυτά, η κυρία Βάσω Επισκόπου, διευθύντρια του Εργαστηρίου Νευρογένεσης στο Clinical Science Center του Medical Research Council (MRC) του Λονδίνου, η οποία έχει εργαστεί ερευνητικά με τα βλαστικά κύτταρα και έχει παρακολουθήσει από κοντά την εξέλιξη στο πεδίο έχει κάνει σε συνέντευξή της διάφορες διαφωτιστικές παρατηρήσεις. Η δρ Επισκόπου εκτιμά ότι «εκτός από τις τεκμηριωμένες στη βιβλιογραφία μεταμοσχεύσεις βλαστικών κυττάρων ομφαλοπλακουντιακού αίματος για την αντιμετώπιση ορισμένων αναιμιών και λευχαιμιών, δεν υπάρχει αυτή τη στιγμή καμία άλλη αποδεκτή εφαρμογή τους. Φοβούμαι δε ότι όλη αυτή η προσδοκία, που έχει εντέχνως καλλιεργηθεί τόσο για τα συγκεκριμένα κύτταρα όσο και για τα βλαστικά κύτταρα παντός είδους, ενέχει τον κίνδυνο να γίνει μπούμερανγκ για την επιστημονική κοινότητα. Καλλιεργούμε προσδοκίες για κυτταρικές θεραπείες, ενώ δεν γνωρίζουμε καλά-καλά το βασικό υλικό μας, τα βλαστικά κύτταρα. Κάποια στιγμή είναι μοιραίο να οδηγηθούμε σε ακρότητες, όπως αυτές που είδαμε στη Νότια Κορέα όπου κατασκευάστηκαν δεδομένα, και φυσικά να πάψουμε να γινόμαστε πιστευτοί από την κοινή γνώμη».

Τους φόβους της δρος Επισκόπου συμμερίζεται και ένας από τους πρωτεργάτες της έρευνας των βλαστικών κυττάρων, ο λόρδος Γουίνστον, ο οποίος κατά τη διάρκεια του συνεδρίου της Βρετανικής Ένωσης για την Προώθηση της Επιστήμης (British Association for the Advancement of Science) σημείωνε ότι «οι ελπίδες για θεραπείες έχουν διαστρεβλωθεί από την αλαζονεία και την ταχύτητα.

Γίνομαι όλο και πιο καχύποπτος μπροστά σε αυτήν την αισιοδοξία που περιβάλλει τα βλαστικά κύτταρα³⁹».

Σε περιπτώσεις λευχαιμιών το αυτόλογο μόσχευμα (από τον ίδιο τον ασθενή) υστερεί του αλλογενούς (από άλλον άνθρωπο) επειδή στερείται αντιλευχαιμικής δράσης. Σε αυτή την περίπτωση η ύπαρξη μιας κρατικής τράπεζας όπου όλοι θα έχουν πρόσβαση θα έλυne το πρόβλημα.

Τις διαδικασίες που απαιτούνται και τα προβλήματα που παρουσιάζονται στην πράξη, μας εξηγεί η κ. Αικατερίνη Σταυροπούλου-Γκίκα «Το αίμα που συλλέγεται από τον ομφάλιο λώρο κατά τον τοκετό πρέπει να οδηγηθεί προς επεξεργασία στις τράπεζες εντός 24 ωρών. Αν αυτό δεν συμβεί, οι πιθανότητες να καταστραφεί είναι πολύ μεγάλες. Πρακτικά, ύστερα από 48 ώρες το αίμα απορρίπτεται. Ποιος διασφαλίζει ότι η συλλογή και η μεταφορά ακολουθούν τις διεθνείς προδιαγραφές; Ποιος διασφαλίζει ότι όλα τα εμπλεκόμενα άτομα είναι ειδικώς πιστοποιημένα, όπως διεθνώς απαιτείται; Δυστυχώς κανείς.»⁴⁰

4.2 Δημόσιες Τράπεζες Βλαστοκυττάρων

Χίλιες εξακόσιες «καταθέσεις» και μία «ανάληψη», βάσει στοιχείων 2007, μετράει η Ελληνική Τράπεζα Ομφαλοπλακουντιακού Αίματος (Ελ. Τρ. Οπ. Α.) που λειτουργεί από τα τέλη του 2004 στο Ίδρυμα Ιατροβιολογικών Ερευνών της Ακαδημίας Αθηνών. Είναι η μόνη δημόσια τράπεζα βλαστοκυττάρων που διαθέτει η χώρα μας, στην οποία διατηρούνται κατεψυγμένες μονάδες ομφαλοπλακουντιακού αίματος, έτοιμες να χρησιμοποιηθούν από οποιονδήποτε Έλληνα ή ξένο ασθενή που πάσχει από γενετική ή νεοπλασματική νόσο και χρειάζεται μεταμόσχευση αρχέγονων αιμοποιητικών κυττάρων.

³⁹ Ομφαλοπλακουντιακά Βλαστικά Κύτταρα: Η βιομηχανία της ΕΛΠΙΔΑΣ (Ιωάννα Σουφλέρη), *ΒΗΜΑ SCIENCE*" 12-3-2006

⁴⁰ ο.π.

Η διαφορά με τις ιδιωτικές τράπεζες βλαστοκυττάρων (στη χώρα μας λειτουργούν περίπου 10 ιδιωτικές τράπεζες -εγχώριες, αλλά και «παραρτήματα» ξένων οργανισμών) είναι ότι η συλλογή του βιολογικού υλικού δεν γίνεται για «αυτόλογη» μεταμόσχευση, δηλαδή για αποκλειστική χρήση από το δότη. Ουσιαστικά, πρόκειται για ένα δώρο των μητέρων που δέχονται να ληφθεί αίμα από τον ομφάλιο λώρο και τον πλακούντα του νεογέννητου μωρού τους στην ανθρωπότητα. Το μόσχευμα βρίσκεται στη διάθεση οποιουδήποτε το έχει ανάγκη.

Κατ' εξαίρεση, η δημόσια τράπεζα βλαστοκυττάρων μπορεί να συλλέξει αρχέγονα κύτταρα για χρήση από άτομο της οικογένειας του δότη, έπειτα βέβαια από πρωτοβουλία της ίδιας της οικογένειας. Σε κάθε περίπτωση, η διαδικασία συλλογής των βλαστοκυττάρων από την Ελληνική Τράπεζα Ομφαλοπλακουντιακού Αίματος δεν σηματοδοτεί οικονομική επιβάρυνση για το δότη.

Από τις 1.600 μονάδες βλαστοκυττάρων, πάντως, που έχει συλλέξει έως σήμερα η Τράπεζα (σ.σ. η κάθε μονάδα αντιστοιχεί και σε έναν δότη), μόλις οι 680 έχουν αποθηκευθεί στις «θυρίδες» της. Κι αυτό γιατί, μόνον αυτές πληρούσαν τις απαραίτητες προδιαγραφές όπως αυτές που έχουν καθοριστεί από τους διεθνείς οργανισμούς πιστοποίησης. Στις Εθνικές Τράπεζες είναι πολύ αυστηρή η διαδικασία επιλογής των μονάδων αίματος που τελικά θα καταψυχθούν. Είναι χαρακτηριστικό ότι απορρίπτεται περίπου το 55% των μονάδων που συλλέγονται σε καθημερινή βάση.

Η κ. Σταυροπούλου-Γκιόκα η διευθύντρια της Τράπεζας και διευθύντρια του Ανοσολογικού και Εθνικού Κέντρου Ιστοσυμβατότητας στο Γενικό Κρατικό Αθηνών εμφανίζεται δύσπιστη απέναντι στις ιδιωτικές τράπεζες βλαστοκυττάρων, οι οποίες φυλάσσουν τα κύτταρα για μελλοντική χρήση από τον ίδιο τον δότη (φυσικά, έναντι υψηλού τιμήματος, της τάξης των 1.800-2.000 ευρώ, με δυνατότητα μάλιστα... «ευκολιών», όπως διαφημίζεται στις ιστοσελίδες τους). Όπως λέει χαρακτηριστικά, «κανένα σοβαρό κέντρο και κανένας σοβαρός γιατρός δεν θα δεχθεί να λάβει μόσχευμα από τέτοιες τράπεζες, για τον επιπρόσθετο λόγο ότι δεν έχουν λάβει πιστοποίηση». Εάν ληφθεί υπόψη η συχνότητα των παιδικών λευχαιμιών, η πιθανότητα να χρειαστεί ένα παιδί τα βλαστικά κύτταρά του είναι περίπου μία στις 20.000.

4.3 Ιδιωτικές Τράπεζες Βλαστοκυττάρων

Χιλιάδες γονείς κάθε χρόνο πληρώνουν τις ιδιωτικές τράπεζες βλαστοκυττάρων προκειμένου να εξασφαλίσουν την υγεία των παιδιών τους, αν κάποιο σοβαρό νόσημα εμφανιστεί στο μέλλον. Δεν γνωρίζουν, όμως, ότι τα βλαστοκύτταρα αυτά ιατρικώς αποκλείεται να χρησιμοποιηθούν στο παιδί τους, ότι σε ποσοστό έως 70% το αίμα που συλλέγεται πρέπει να απορριφθεί και ότι, στην πράξη, η προσφυγή σε ιδιωτικές τράπεζες μειώνει σημαντικά τις πιθανότητες να βρεθούν κατάλληλα βλαστοκύτταρα από άλλα παιδιά, αν κάποτε τα χρειαστούν για το δικό τους.

Τα τελευταία χρόνια μια νέα επιχειρηματική δράση αναπτύσσεται ραγδαία στην Ελλάδα. Πρόκειται για τις ιδιωτικές τράπεζες βλαστοκυττάρων, όπως είναι γνωστές στο ευρύ κοινό. Είναι χαρακτηριστικό ότι η χώρα μας διαθέτει ήδη το 20% των ιδιωτικών τραπεζών που λειτουργούν παγκοσμίως! Σε συνεργασία αποκλειστικά με ιδιωτικά μαιευτήρια, οι τράπεζες αυτές προωθούν στους εξαιρετικά ευάλωτους γονείς την ιδέα να διαφυλάξουν βλαστοκύτταρα (ο σωστός όρος είναι στελεχειαία κύτταρα ή αρχέγονα αιμοποιητικά κύτταρα - δεν πρόκειται για βλαστοκύτταρα) συλλέγοντας αίμα από τον ομφάλιο λώρο κατά τον τοκετό, με σκοπό να αντιμετωπιστούν αύριο σοβαρά προβλήματα υγείας των παιδιών τους, όπως π.χ. η λευχαιμία. Για τη διαδικασία λήψης, επεξεργασίας και φύλαξης, οι γονείς πληρώνουν περισσότερα από 2.000 ευρώ. Τα μισά περίπου αποτελούν αμοιβές μεσαζόντων.

Στην πραγματικότητα, όμως, από ιατρική άποψη αποκλείεται εντελώς η χρήση αυτών των κυττάρων για τα παιδιά στα οποία «ανήκουν», σε κάθε περίπτωση κακοήθους αιματολογικής νόσου, όπως η λευχαιμία! Η αυτόλογη, όπως λέγεται, μεταμόσχευση είναι άχρηστη επειδή και τα κύτταρα που έχουν φυλαχθεί θα εξελιχθούν αργότερα σε λευχαιμικά. Επομένως το άρρωστο παιδί δεν θα ωφεληθεί ποτέ από τα δικά του κύτταρα που φυλάσσονται κάπου κατεψυγμένα. Θα χρειαστεί, προκειμένου να θεραπευτεί, κύτταρα από άλλο παιδί.

Απαραίτητη προϋπόθεση είναι να εντοπιστούν συμβατά κύτταρα. Ωστόσο, οι ιδιωτικές τράπεζες δεν ασχολούνται με την ιστοσυμβατότητα των κυττάρων που φυλάσσουν. Με τον τρόπο αυτό δεν συμμετέχουν στην παγκόσμια δεξαμενή μοσχευμάτων και μειώνουν τις πιθανότητες εύρεσης του κατάλληλου μοσχεύματος για όλους! Δεν βοηθούν, δηλαδή, κανένα παιδί - ούτε καν αυτό για το οποίο πλήρωσαν οι γονείς. Καμία ιδιωτική τράπεζα δεν συμμετέχει στο διεθνές δίκτυο αναζήτησης netcord. Τελικά, στην πράξη, αυτό που κάνουν οι ιδιωτικές τράπεζες είναι να βλάπτουν τη δημόσια υγεία, καθώς αποσύρουν τα κύτταρα που συλλέγουν από την παγκόσμια δεξαμενή μοσχευμάτων, με αποτέλεσμα να δυσχεραίνεται το έργο της ανεύρεσης. Όταν οι γονείς ανακαλύψουν ότι ναι μεν πλήρωσαν τις 2.000 ευρώ, αλλά δεν μπορούν να χρησιμοποιήσουν το αίμα του παιδιού τους για τη θεραπεία της λευχαιμίας του, θα είναι πολύ αργά.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο

ΤΑ ΗΘΙΚΑ ΔΙΛΗΜΜΑΤΑ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΒΛΑΣΤΟΚΥΤΤΑΡΩΝ

5.1 Τα ηθικά διλήμματα της χρήσης βλαστοκυττάρων

Οι προτάσεις και παρατηρήσεις που ακολουθούν προέρχονται από την εισήγηση της Εθνικής Επιτροπής Βιοηθικής που κλήθηκε να εξετάσει, ύστερα από πρόσκληση του Προέδρου της Ελληνικής Δημοκρατίας το 2001 τα προβλήματα που προκύπτουν στη βιοϊατρική έρευνα και την κλινική ιατρική από την χρήση βλαστοκυττάρων. Η Επιτροπή λαμβάνοντας υπόψη την επείγουσα αναζήτηση νομοθετικών λύσεων που παρατηρείται σήμερα σε πολλές εθνικές έννομες τάξεις, καθώς και στο επίπεδο του δικαίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης, εκτιμώντας το διαρκώς αυξανόμενο ενδιαφέρον της ερευνητικής κοινότητας διεθνώς για τη χρήση των ανθρώπινων βλαστοκυττάρων κατέληξε στις πιο κάτω προτάσεις για την ορθή χρήση των βλαστοκυττάρων^{41 42 43}.

5.1.1 Απομόνωση βλαστοκυττάρων και άμβλωση

Επισημαίνεται η συνάφεια της απομόνωσης βλαστοκυττάρων με την αποδοχή της άμβλωσης. Και στις δύο περιπτώσεις υπάρχει το ερώτημα για το αν η αξία του εμβρύου είναι ισοδύναμη με την αξία ενός «προσώπου». Αν και η άμβλωση είναι φυσικό να εγείρει σε κάποιο βαθμό ορισμένους ηθικούς προβληματισμούς,

41 Εθνική Επιτροπή Βιοηθικής, Εισήγηση για τις Τράπεζες Βιολογικού Υλικού (Βιοτράπεζες) Ανθρώπινης Προέλευσης στη Βιοϊατρική Έρευνα.

42 Έκθεση για τη χρήση των βλαστοκυττάρων στη βιοϊατρική έρευνα και την κλινική ιατρική Εισηγητές: Τ. Βιδάλης, Κ. Μανωλάκου.

43 Εθνική Επιτροπή Βιοηθικής, Εισήγηση για την Νομοθετική Αντιμετώπιση των Μεταμοσχεύσεων.

κατοχυρώνεται πάντως στο πλαίσιο του σύγχρονου δικαίου. Επομένως, κατά το μέτρο που η απομόνωση βλαστοκυττάρων από έμβρυο δεν εγείρει ηθικά διλήμματα διαφορετικής τάξης, δεν υπάρχει λόγος να αποκλεισθεί εκ των προτέρων.

Κατά τη γνώμη, μας όμως, η αξία του «προσώπου» (ως ενότητας ψυχής και σώματος) υπάρχει ήδη από τη στιγμή της γονιμοποίησης του ωαρίου. Ως εκ τούτου, όχι μόνον η απομόνωση βλαστοκυττάρων από έμβρυο δεν μπορεί να γίνει αποδεκτή, αλλά και η ίδια η άμβλωση είναι ηθικά διαβλητή. Έτσι, κατά την άποψη αυτή, η μόνη ίσως αποδεκτή πηγή βλαστοκυττάρων είναι τα σωματικά βλαστικά κύτταρα από ενήλικο πρόσωπο ή και ανήλικο (αν πρόκειται για θεραπεία του ίδιου), υπό την προϋπόθεση ότι θα απαγορευθεί ρητά η χρήση τους για αναπαραγωγική κλωνοποίηση ή εμβρυογένεση (δημιουργία εμβρύου για θεραπευτικούς σκοπούς) και αφού καθορισθούν οι προδιαγραφές των πιστοποιημένων ερευνητικών εργαστηρίων και οι όροι διεξαγωγής της έρευνας.

5.1.2 Απομόνωση από εμβρυϊκό ιστό

Σε συνέχεια των παραπάνω, η απομόνωση βλαστοκυττάρων από εμβρυϊκό ιστό που προέρχεται από άμβλωση είναι θεμιτή, εφ' όσον πάντως εξασφαλίζεται η έγκυρη συναίνεση των δοτών των γαμετών. Για τον σκοπό αυτόν, πρέπει να προηγείται κατάλληλη πληροφόρησή τους για τη συγκεκριμένη χρήση του ιστού.

5.1.3 Απαγόρευση συμφωνιών

Συμφωνίες προγενέστερες ή μεταγενέστερες της σύλληψης για την προσφυγή σε άμβλωση και την απομόνωση βλαστοκυττάρων πρέπει να απαγορευθούν, διότι ενδέχεται να υποκρύπτουν εμπορευματοποίηση των εμβρύων και εκμετάλλευση του προσώπου της γυναίκας, προσβάλλοντας την ανθρώπινη αξία της. Οι σχετικές ποινικές κυρώσεις πρέπει να είναι σοβαρότερες στις περιπτώσεις που η συμφωνία περιλαμβάνει πρόβλεψη οικονομικού ανταλλάγματος.

5.1.4 Έρευνα σε έμβρυα in vitro

Παρόλη την νομική ισχύ του άρθρου 18 της Σύμβασης του Συμβουλίου της Ευρώπης για τα Ανθρώπινα Δικαιώματα και τη Βιοϊατρική, που επιτρέπει εν γένει την υπό όρους έρευνα σε έμβρυα in vitro κρίνεται, ωστόσο, αναγκαία η περαιτέρω αποσαφήνιση αυτών των όρων για την απομόνωση βλαστοκυττάρων και την έρευνα σε αυτά.

5.1.5 Όροι για την απομόνωση βλαστοκυττάρων από έμβρυο in vitro

Για την απομόνωση βλαστοκυττάρων από έμβρυο in vitro θα πρέπει να υπάρχει η έγκυρη συναίνεση των δοτών των γαμετών από τους οποίους προήλθε το έμβρυο, αφού έχει προηγηθεί κατάλληλη πληροφόρησή τους για τη συγκεκριμένη χρήση των βλαστοκυττάρων.

Πρέπει επίσης να τους παρέχεται πιστοποιημένη διαβεβαίωση ότι η άρνηση της συναίνεσης δεν επηρεάζει οποιαδήποτε μελλοντική παροχή ιατρικής μέριμνας σε αυτούς.

Για την προστασία των δοτών από την εκμετάλλευση τρίτων, πρέπει και εδώ να αποκλεισθεί η δυνατότητα συμφωνιών για τη λήψη βλαστοκυττάρων με οικονομικό αντάλλαγμα.

5.1.6 Συμφωνίες με οικονομικό περιεχόμενο

Οι συμφωνίες οικονομικού περιεχομένου για την απομόνωση βλαστοκυττάρων από έμβρυα in vitro πρέπει να αποκλεισθούν για λόγους προστασίας των δοτών των γαμετών από την εκμετάλλευση τρίτων. Εκφράζεται, ωστόσο, και η άποψη ότι η απόλυτη απαγόρευση τέτοιων συμφωνιών, αφενός δεν αποτρέπει τα φαινόμενα εκμετάλλευσης, διότι εξωθεί στην πρακτική του παράνομου εμπορίου, και,

αφ' ετέρου, λειτουργεί ανασταλτικά για την πρόοδο της έρευνας. Κατά την άποψη αυτή, οικονομικές συμφωνίες θα μπορούσαν να επιτραπούν είτε με τη μορφή της πώλησης γαμετών είτε με τη μορφή συμμετοχής των δοτών σε μελλοντικές αποδόσεις των εφαρμογών της έρευνας.

5.1.7 Δημιουργία εμβρύων για θεραπευτικούς σκοπούς (θεραπευτική κλωνοποίηση)

Η δημιουργία εμβρύων για θεραπευτικούς σκοπούς με την τεχνική της κλωνοποίησης και η απομόνωση βλαστοκυττάρων από αυτά δεν πρέπει να αποκλεισθεί, εφόσον δεν υπάρχει εναλλακτική θεραπευτική τεχνική.

Επισημαίνεται ότι το άρθρο 18 της Σύμβασης του Συμβουλίου της Ευρώπης για τα Ανθρώπινα Δικαιώματα και τη Βιοϊατρική απαγορεύει γενικά τη δημιουργία εμβρύων για ερευνητικούς σκοπούς. Καθώς όμως θεραπευτική αγωγή δεν μπορεί να εφαρμοσθεί – ακόμα και σε πειραματικό στάδιο- χωρίς να έχει προηγηθεί έρευνα, το άρθρο 18 φαίνεται να απαγορεύει τη δημιουργία εμβρύων και για θεραπευτικούς σκοπούς.

Τονίζεται, ωστόσο, ότι στο Πρόσθετο Πρωτόκολλο της Σύμβασης όπου απαγορεύεται ρητά η δημιουργία εμβρύων με την τεχνική της κλωνοποίησης για αναπαραγωγικούς σκοπούς, αναφέρεται ότι «ορισμένες τεχνικές κλωνοποίησης μπορούν να προσφέρουν στην επιστημονική γνώση και την ιατρική της εφαρμογή». Βάσει αυτού, η Επιτροπή θεωρεί ότι η θεραπευτική κλωνοποίηση εξαιρείται από τη γενική απαγόρευση του άρθρου 18.

5.1.8 Απομόνωση από πρόσωπο

Η λήψη σωματικών βλαστοκυττάρων από ενήλικο πρόσωπο προϋποθέτει την προηγούμενη έγκυρη συναίνεσή του, με τις εγγυήσεις που έχουν προαναφερθεί. Ορθό θα ήταν να απαγορευθεί η απομόνωση σωματικών βλαστοκυττάρων από ανήλικο για πειραματικούς σκοπούς. Κάτι τέτοιο μπορεί να επιτραπεί για θεραπευτικούς σκοπούς

του ανηλίκου, εφόσον τηρούνται ανάλογες με την περίπτωση των μεταμοσχεύσεων εγγυήσεις προστασίας του προσώπου του ανηλίκου

5.1.9 Ανωνυμία του δότη

Για την αποφυγή αθέμιτων εξαρτήσεων και την προστασία της προσωπικότητας τόσο του δότη όσο και του λήπτη σωματικών βλαστοκυττάρων, θα ήταν ορθό να τηρείται η ανωνυμία του δότη, όπως ισχύει στις μεταμοσχεύσεις, εκτός των περιπτώσεων θεραπευτικής χρήσης στον ίδιο.

5.1.10 Χρήση των βλαστοκυττάρων στον άνθρωπο

Ο λήπτης βλαστοκυττάρων - ή ιστών και οργάνων που στο μέλλον είναι πιθανόν να προέρχονται από αυτά - πρέπει να προστατεύεται από το ενδεχόμενο μετατροπής του σε ερευνητικό «μέσον». Η Σύμβαση για τα Ανθρώπινα Δικαιώματα και τη Βιοϊατρική περιέχει τις βασικές αρχές για την εξασφάλιση του προσώπου από τον κίνδυνο αυτόν.

5.1.11 Χρηματοδότηση των ερευνητικών προγραμμάτων

Λόγω της μεγάλης σημασίας της έρευνας στον τομέα αυτόν, το Κράτος πρέπει να εκπονήσει μια συγκεκριμένη πολιτική χρηματοδότησης προγραμμάτων με βάση και τις παραπάνω δεοντολογικές αρχές. Η τήρηση αυτών των αρχών προτείνεται να εξασφαλίζεται με την καθιέρωση της υποχρέωσης να συνοδεύονται τα εν λόγω προγράμματα από έκθεση δεοντολογικής επάρκειας. Η έκθεση αυτή θα τίθεται υπό την κρίση ειδικών επιτροπών βιοηθικής, που πρέπει να λειτουργούν στο πλαίσιο των φορέων οι οποίοι χρηματοδοτούν και των ιδρυμάτων που διεξάγουν την έρευνα. Πιθανόν η χρηματοδότηση υπό τους παραπάνω όρους πρέπει να περιορίζεται αποκλειστικά στην έρευνα σε σωματικά βλαστικά κύτταρα ενήλικου προσώπου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο

ΕΡΕΥΝΑ

6.1 Σκοπός

Βασικός σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να αποτυπώσει, να καταγράψει και να παρουσιάσει τον βαθμό ενημέρωσης που έχουν οι μέλλουσες μητέρες απέναντι στο θέμα των βλαστοκυττάρων. Επιπλέον, ερευνήθηκε η πρόθεση να για φύλαξη βλαστοκυττάρων, καθώς και οι λόγοι για τους οποίους οι μέλλουσες μητέρες εκφράζουν την επιφυλακτικότητά τους να προβούν σε μια τέτοια κίνηση. Για τον σκοπό αυτόν, σχεδιάστηκε και μοιράστηκε ερωτηματολόγιο, τα οποίο συμπληρώθηκε από εγκυμονούσες γυναίκες.

6.2 Υλικό και Μέθοδος

Για την υποστήριξη του θέματος της εργασίας και την εξαγωγή έγκυρων και αξιόπιστων συμπερασμάτων, επιλέχθηκε η μέθοδος του ερωτηματολογίου.

Σε συνεργασία με τον επιβλέποντα καθηγητή, σχετικά με το περιεχόμενο των ερωτήσεων, σχεδιάστηκε δομημένο ερωτηματολόγιο το οποίο περιείχε δεκαέξι (16) ερωτήσεις, το οποίο απευθυνόταν σε εγκυμονούσες γυναίκες.

Οι ερωτήσεις ήταν κλειστού, ανοικτού και ημιανοικτού τύπου και στόχευαν στο να συλλέξουν πληροφορίες σχετικά με το κατά πόσο ήταν ενημερωμένες στο θέμα των βλαστοκυττάρων, ποια ήταν η άποψή τους, εάν προτίθενται ή πρόκειται να κάνουν φύλαξη βλαστοκυττάρων και αν όχι γιατί.

Το δείγμα περιελάμβανε πενήντα (50) μέλλουσες μητέρες οι οποίες αναζητήθηκαν και ερωτήθηκαν σε αίθουσες αναμονής γυναικολογικών ιατρείων. Η μέθοδος δειγματοληψίας που χρησιμοποιήθηκε ήταν η απλή τυχαία δειγματοληψία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΕΥΝΑΣ

Παρακάτω παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της έρευνας που προκύπτουν από την συμπλήρωση του ερωτηματολογίου από εγκυμονούσες γυναίκες.

7.1 Ηλικία

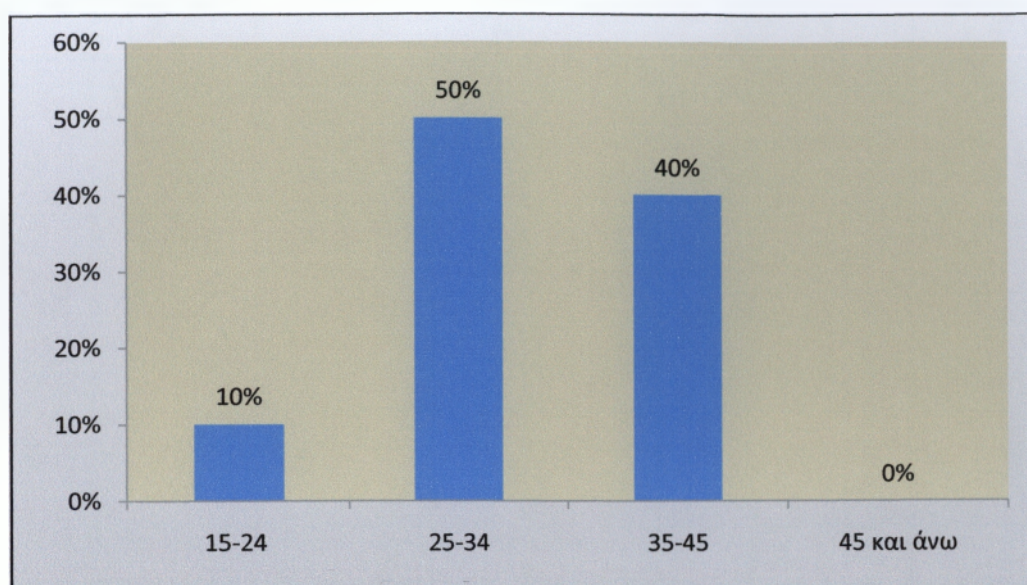
Η ηλικιακή σύνθεση του δείγματος παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.1: ΗΛΙΚΙΑ

ΗΛΙΚΙΑ				
15-24	25-34	35-45	45 και άνω	ΣΥΝΟΛΟ
10%	50%	40%	0%	100%
5	25	20	0	50

Πηγή: Ιδία έρευνα

Από τον πίνακα, παρατηρείται πως 5 γυναίκες βρίσκονται σε ηλικία 15-24, οι μισές γυναίκες (25) βρίσκονται σε ηλικία 35-34 και οι υπόλοιπες 20 είναι 35-45. Δεν υπάρχει καμία γυναίκα που να είναι άνω των 45 ετών.



Πηγή: Ιδία έρευνα

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 7.1: ΗΛΙΚΙΑ

Σύμφωνα με το διάγραμμα, το 10% του δείγματος είναι από 15 έως 24 ετών, το 50% είναι από 25 έως 34 ετών και το υπόλοιπο 40% είναι από 35 έως 45 ετών.

7.2 Μορφωτικό επίπεδο

Το μορφωτικό επίπεδο του δείγματος παρουσιάζεται στο παρακάτω διάγραμμα.

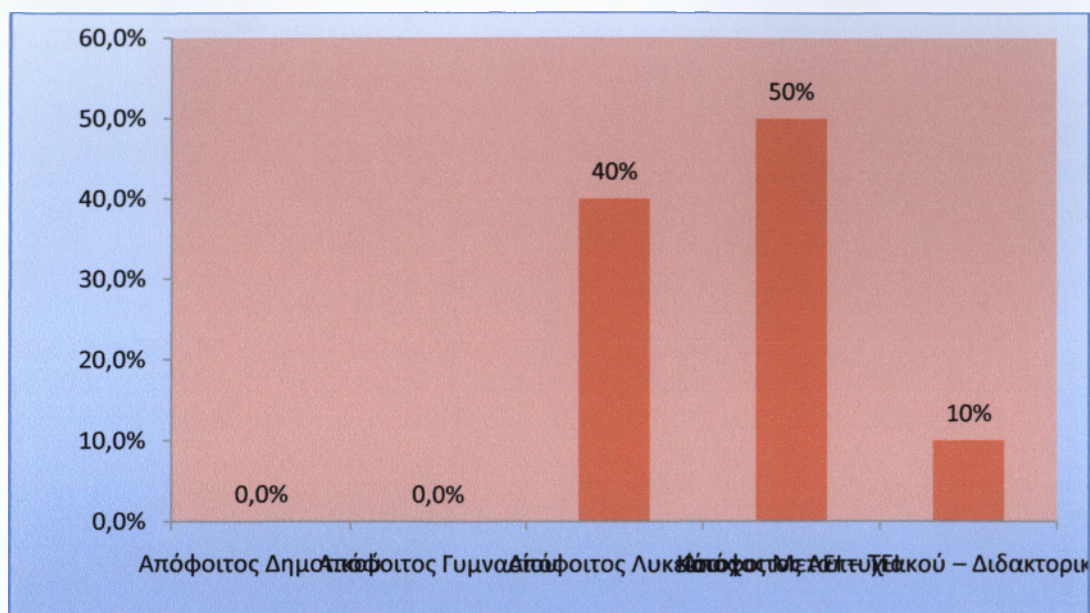
ΠΙΝΑΚΑΣ 7.2: ΜΟΡΦΩΤΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

ΜΟΡΦΩΤΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ					ΣΥΝΟΛΟ
Απόφοιτος Δημοτικού	Απόφοιτος Γυμνασίου	Απόφοιτος Λυκείου	Απόφοιτος ΑΕΙ – ΤΕΙ	Κάτοχος Μεταπτυχιακού – Διδακτορικού Διπλώματος	
0,0%	0,0%	40%	50%	10%	100%
0	0	20	25	5	50

Πηγή: Ιδία έρευνα

Από τον πίνακα, παρατηρείται πως 20 γυναίκες είναι απόφοιτοι λυκείου, οι 25 γυναίκες είναι απόφοιτοι ΑΕΙ – ΤΕΙ και οι υπόλοιπες 5 είναι κάτοχοι μεταπτυχιακού

– διδακτορικού διπλώματος. Καμία γυναίκα από τις ερωτηθείσες δεν είναι απόφοιτη δημοτικού ή γυμνασίου.



Πηγή: Ιδία έρευνα

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 7.2: ΜΟΡΦΩΤΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

Σύμφωνα με το διάγραμμα, το 40% των γυναικών είναι απόφοιτοι λυκείου, το 50% των γυναικών είναι απόφοιτοι ΑΕΙ – ΤΕΙ και το υπόλοιπο 10% είναι κάτοχοι μεταπτυχιακού – διδακτορικού διπλώματος. Καμία γυναίκα από τις ερωτηθείσες δεν είναι απόφοιτη δημοτικού ή γυμνασίου.

7.3 Οικογενειακή κατάσταση

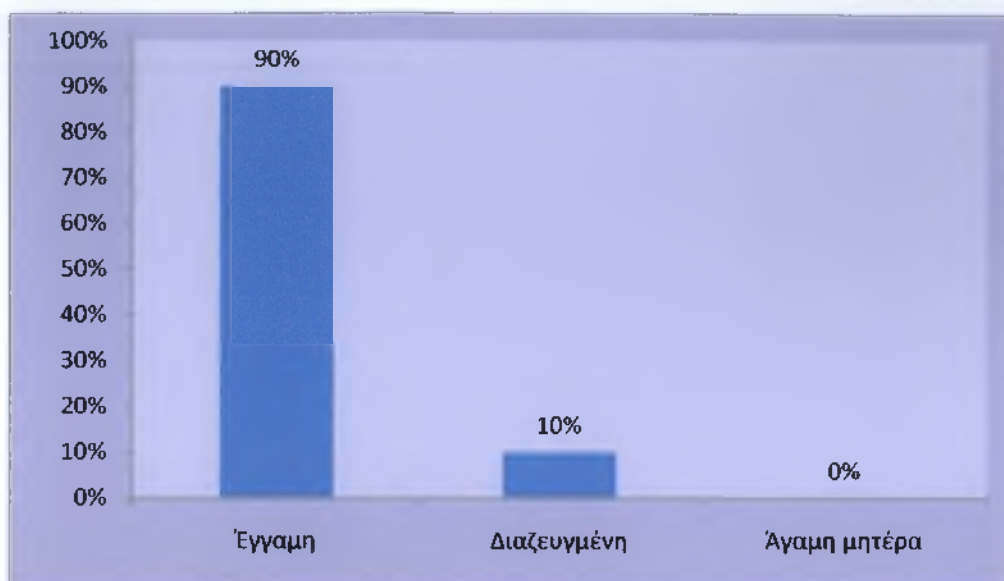
Η οικογενειακή κατάσταση του δείγματος παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.3: ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ			
Έγγαμη	Διαζευγμένη	Άγαμη μητέρα	ΣΥΝΟΛΟ
90%	10%	0%	100%
45	5	0	50

Πηγή: Ιδία έρευνα

Από τον πίνακα, παρατηρείται ότι 45 γυναίκες είναι έγγαμες και 5 είναι διαζευγμένες. Δεν υπάρχει καμία γυναίκα που να είναι άγαμη.



Πηγή: Ιδία έρευνα

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ7.3: ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Σύμφωνα με το διάγραμμα, το 90% του δείγματος είναι έγγαμο, το 10% είναι διαζευγμένο και το ποσοστό των άγαμων μητέρων είναι μηδενικό.

7.4 Εργασιακή κατάσταση

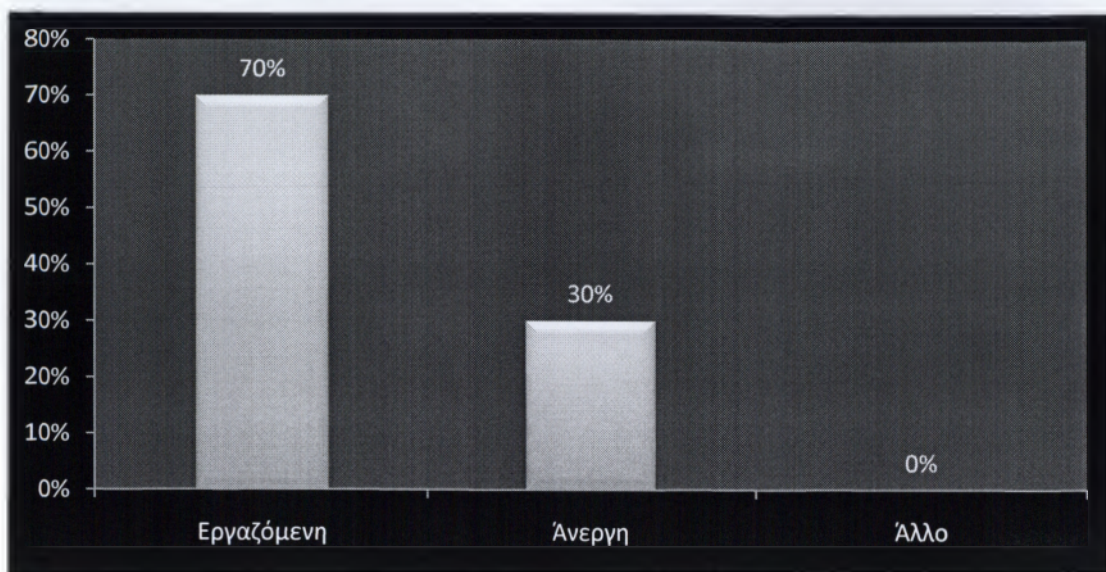
Η εργασιακή κατάσταση του δείγματος παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.4: ΕΡΓΑΣΙΑΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

ΕΡΓΑΣΙΑΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ			
Εργαζόμενη	Άνεργη	Άλλο	ΣΥΝΟΛΟ
70%	30%	0%	100%
35	15	0	50

Πηγή: Ιδία έρευνα

Όπως παρατηρείται από τον πίνακα, οι 35 γυναίκες είναι εργαζόμενες και οι 15 γυναίκες είναι άνεργες.



Πηγή: Ιδία έρευνα

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 7.4: ΕΡΓΑΣΙΑΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Από το παραπάνω διάγραμμα διαπιστώνεται ότι, το 70% των γυναικών είναι εργαζόμενες και το 30% των γυναικών είναι άνεργες.

7.5 Γνώση για τα βλαστοκύτταρα

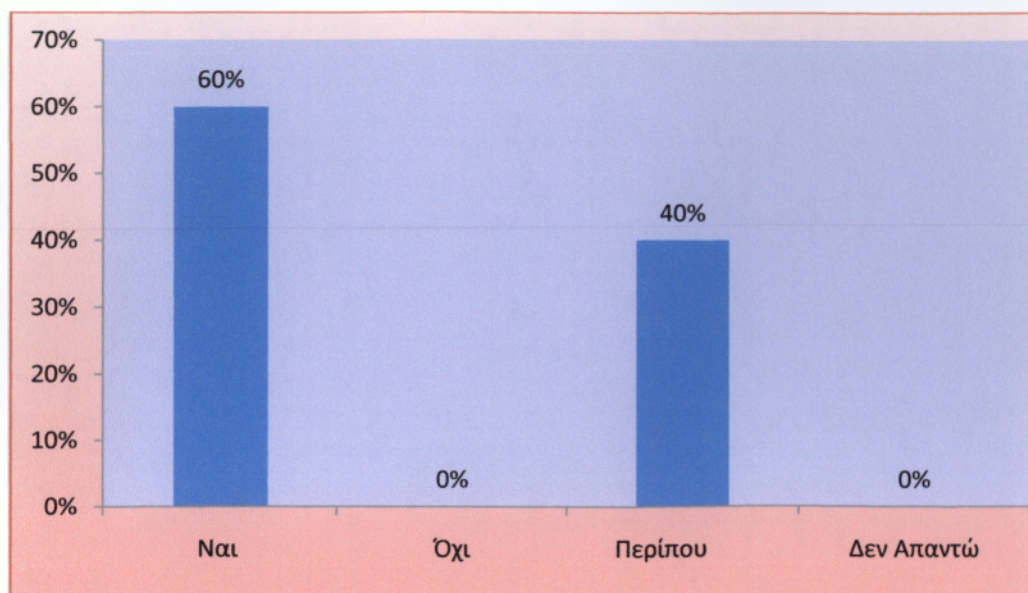
Η γνώση του δείγματος για τα βλαστοκύτταρα παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.5: ΓΝΩΣΗ ΓΙΑ ΤΑ ΒΛΑΣΤΟΚΥΤΤΑΡΑ

Γνωρίζετε τι είναι βλαστοκύτταρα;				
Ναι	Όχι	Περίπου	Δεν Απαντώ	ΣΥΝΟΛΟ
60%	0%	40%	0%	100%
30	0	20	0	50

Πηγή: Ιδία έρευνα

Σύμφωνα με τον πίνακα, οι 30 γυναίκες γνωρίζουν τι είναι τα βλαστοκύτταρα και οι 20 γνωρίζουν περίπου. Δεν υπάρχει καμία που να μην γνωρίζει καθόλου.



Πηγή: Ιδία έρευνα

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 7.5: ΓΝΩΣΗ ΓΙΑ ΤΑ ΒΛΑΣΤΟΚΥΤΤΑΡΑ

7.6 Φορά εγκυμοσύνης

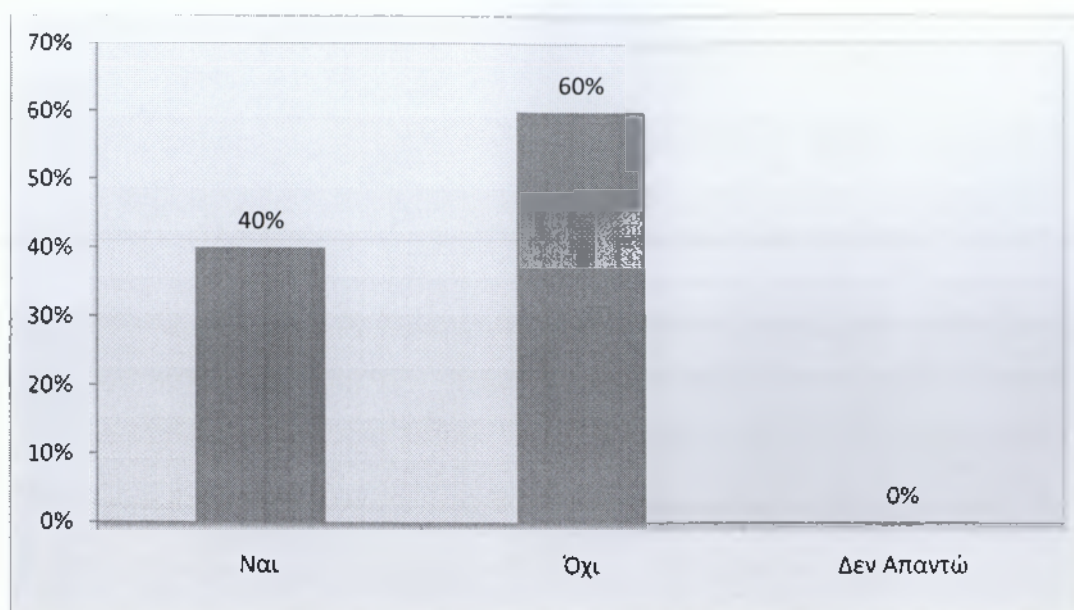
Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η φορά εγκυμοσύνης του δείγματος.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.6: ΦΟΡΑ ΕΓΚΥΜΟΣΥΝΗΣ

Είναι η πρώτη σας εγκυμοσύνη;			
Ναι	Όχι	Δεν Απαντώ	ΣΥΝΟΛΟ
40%	60%	0%	100%
20	30	0	50

Πηγή: Ιδία έρευνα

Από το παραπάνω πίνακα διαπιστώνεται ότι, για 20 γυναίκες είναι η πρώτη τους εγκυμοσύνη και για τις υπόλοιπες 30 γυναίκες δεν είναι η πρώτη τους φορά που εγκυμονούν.



Πηγή: Ίδια έρευνα

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 7.6: ΦΟΡΑ ΕΓΚΥΜΟΣΥΝΗΣ

Από το παραπάνω διάγραμμα, συμπεραίνουμε ότι για το 40% των γυναικών είναι η πρώτη τους εγκυμοσύνη και για το υπόλοιπο 60% δεν είναι η πρώτη φορά που εγκυμονεί.

7.7 Πρόθεση για αποθήκευση βλαστοκυττάρων

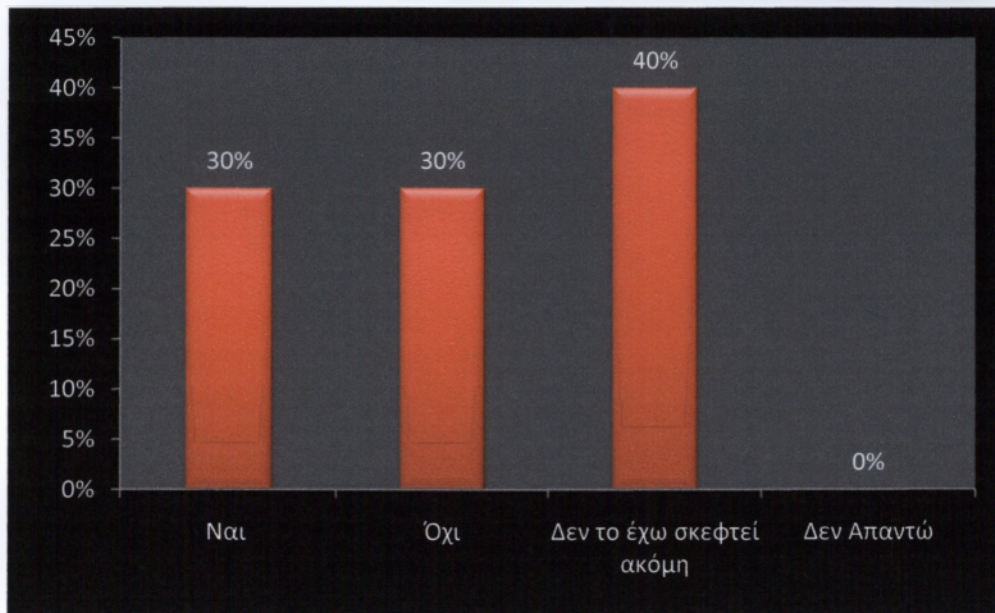
Η πρόθεση του δείγματος για την αποθήκευση βλαστοκυττάρων παρουσιάζεται παρακάτω.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.7: ΠΡΟΘΕΣΗ ΓΙΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΒΛΑΣΤΟΚΥΤΤΑΡΩΝ

Έχετε σκοπό να αποθηκεύσετε βλαστοκύτταρα;				
Ναι	Όχι	Δεν το έχω σκεφτεί ακόμη	Δεν Απαντώ	ΣΥΝΟΛΟ
30%	30%	40%	0%	100%
15	15	20	0	50

Πηγή: Ίδια έρευνα

Σύμφωνα με τον πίνακα, οι 15 γυναίκες έχουν σκοπό να αποθηκεύσουν βλαστοκύτταρα, οι άλλες 15 δεν έχουν σκοπό να αποθηκεύσουν και οι υπόλοιπες 20 δεν το έχουν σκεφτεί ακόμα.



Πηγή: Ιδία έρευνα

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ7.7: ΠΡΟΘΕΣΗ ΓΙΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΒΛΑΣΤΟΚΥΤΤΑΡΩΝ

Από το παραπάνω διάγραμμα, διαπιστώνεται πως το 30% των γυναικών έχει σκοπό να αποθηκεύσει βλαστοκύτταρα, το 30% επίσης των γυναικών δεν έχει σκοπό να αποθηκεύσει και το υπόλοιπο 40% δεν το έχει σκεφτεί ακόμα.

7.8 Αποθήκευση βλαστοκυττάρων

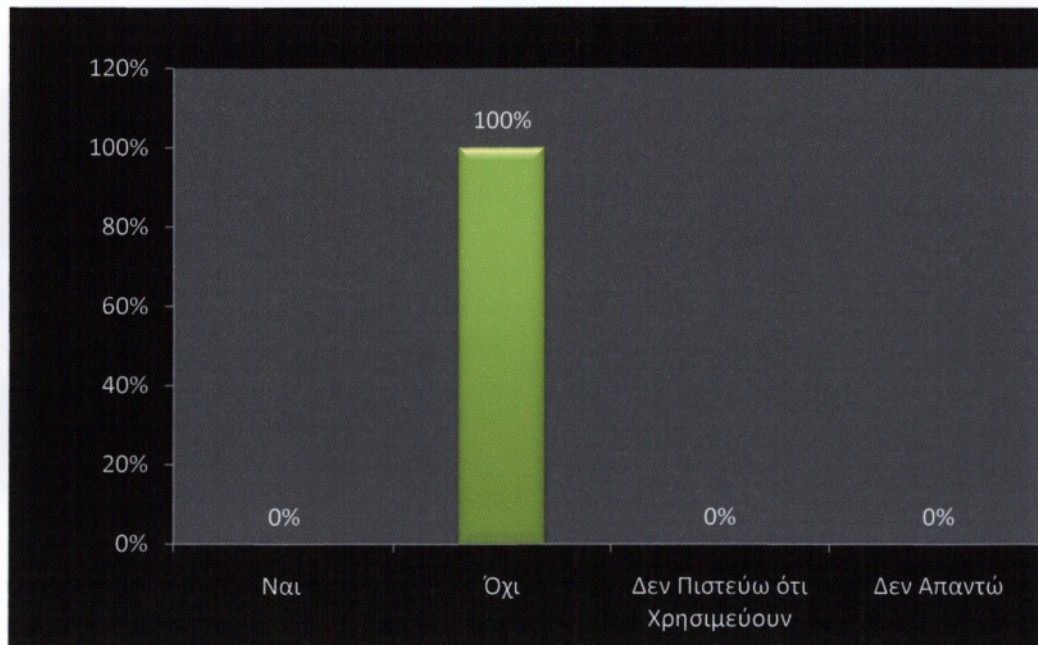
Στην ενότητα αυτή εξετάζεται κατά πόσο οι μητέρες του δείγματος έχουν προχωρήσει ήδη σε αποθήκευση βλαστοκυττάρων. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η κατανομή του δείγματος.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.8: ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΒΛΑΣΤΟΚΥΤΤΑΡΩΝ

Έχετε αποθηκεύσει βλαστοκύτταρα;				
Ναι	Όχι	Δεν Πιστεύω ότι Χρησιμεύουν	Δεν Απαντώ	ΣΥΝΟΛΟ
0%	100%	0%	0%	100%
0	50	0	0	50

Πηγή: Ιδία έρευνα

Από τον πίνακα, διαπιστώνεται ότι όλες οι γυναίκες που ερωτήθηκαν δεν έχουν αποθηκεύσει βλαστοκύτταρα.



Πηγή: Ιδία έρευνα

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 7.8: ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΒΛΑΣΤΟΚΥΤΤΑΡΩΝ

Σύμφωνα με το παραπάνω διάγραμμα, το 100% του δείγματος δήλωσε ότι δεν έχει αποθηκεύσει βλαστοκύτταρα.

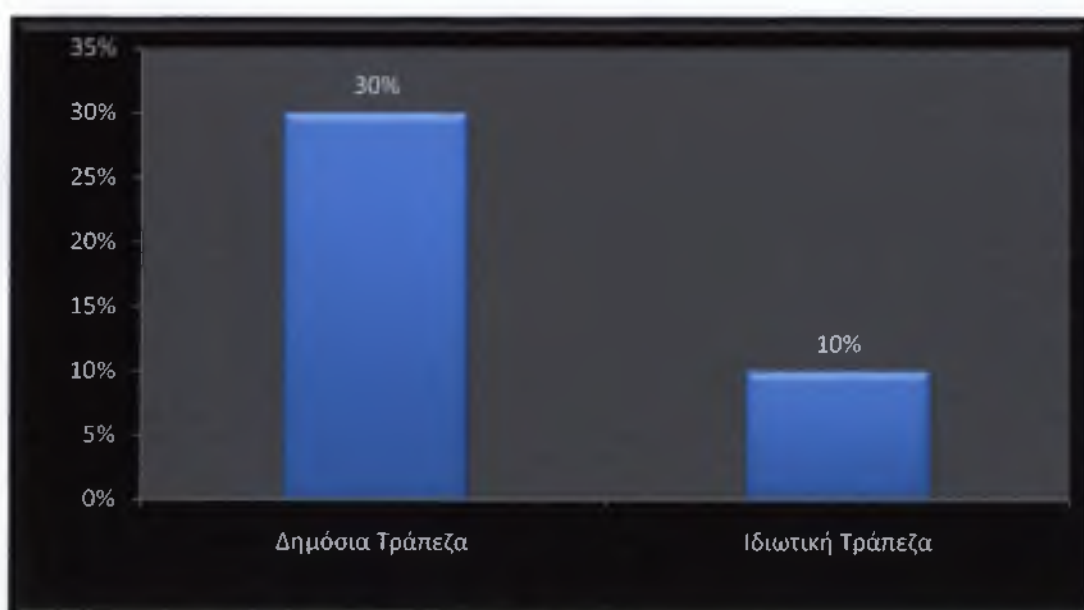
Αν και όλες οι γυναίκες έχουν απαντήσει αρνητικά στην παραπάνω ερώτηση, κάποιες από αυτές απαντούν και στην επόμενη ερώτηση δηλώνοντας έτσι την πρόθεσή τους να αποθηκεύσουν βλαστοκύτταρα σε επόμενη εγκυμοσύνη.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.9: ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΒΛΑΣΤΟΚΥΤΤΑΡΩΝ

Εάν Ναι, σκοπεύετε να τα αποθηκεύσετε ή τα έχετε αποθηκεύσει σε:		
Δημόσια Τράπεζα	Ιδιωτική Τράπεζα	ΣΥΝΟΛΟ
30%	10%	40%
15	5	20

Πηγή: Ιδία έρευνα

Από τις 20 γυναίκες που απάντησαν στην παραπάνω ερώτηση, οι 15 σκοπεύουν να αποθηκεύσουν βλαστοκύτταρα σε Δημόσια Τράπεζα και οι υπόλοιπες 5 γυναίκες σκοπεύουν να τα αποθηκεύσουν σε Ιδιωτική Τράπεζα.



Πηγή: Ιδία έρευνα

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 7.9: ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΒΛΑΣΤΟΚΥΤΤΑΡΩΝ

Από το παραπάνω διάγραμμα, συμπεραίνουμε ότι το 30% των γυναικών σκοπεύει να αποθηκεύσει βλαστοκύτταρα σε Δημόσια Τράπεζα και το υπόλοιπο 10% σε Ιδιωτική Τράπεζα.

Όπως και στην παραπάνω ερώτηση, έτσι και σε αυτή οι 20 από τις γυναίκες την απαντούν, δηλώνοντας έτσι την πρόθεσή τους να αποθηκεύσουν βλαστοκύτταρα σε επόμενη εγκυμοσύνη.

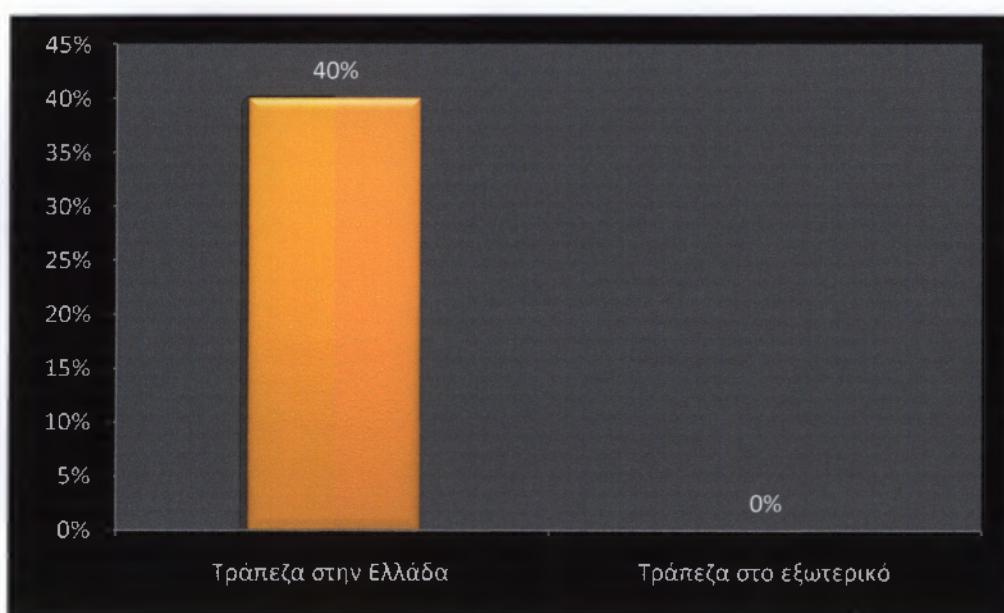
ΠΙΝΑΚΑΣ 7.10: ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΒΛΑΣΤΟΚΥΤΤΑΡΩΝ

Εάν Ναι, σκοπεύετε να τα αποθηκεύσετε ή τα έχετε αποθηκεύσει σε:

Τράπεζα στην Ελλάδα	Τράπεζα στο εξωτερικό	ΣΥΝΟΛΟ
40%	0%	40%
20	0	20

Πηγή: Ιδία έρευνα

Σύμφωνα με τον πίνακα, και οι 20 γυναίκες απάντησαν πως αν αποθηκεύσουν βλαστοκύτταρα, θα το κάνουν σε τράπεζα στην Ελλάδα.



Πηγή: Ιδία έρευνα

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 7.10: ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΒΛΑΣΤΟΚΥΤΤΑΡΩΝ

Σύμφωνα με το διάγραμμα, όλο το ποσοστό των γυναικών (40% για αυτή την ερώτηση) απάντησε πως αν αποθηκεύσει βλαστοκύτταρα, θα το κάνει σε τράπεζα στην Ελλάδα.

7.9 Χρησιμοποίηση αποθηκευμένων βλαστοκυττάρων

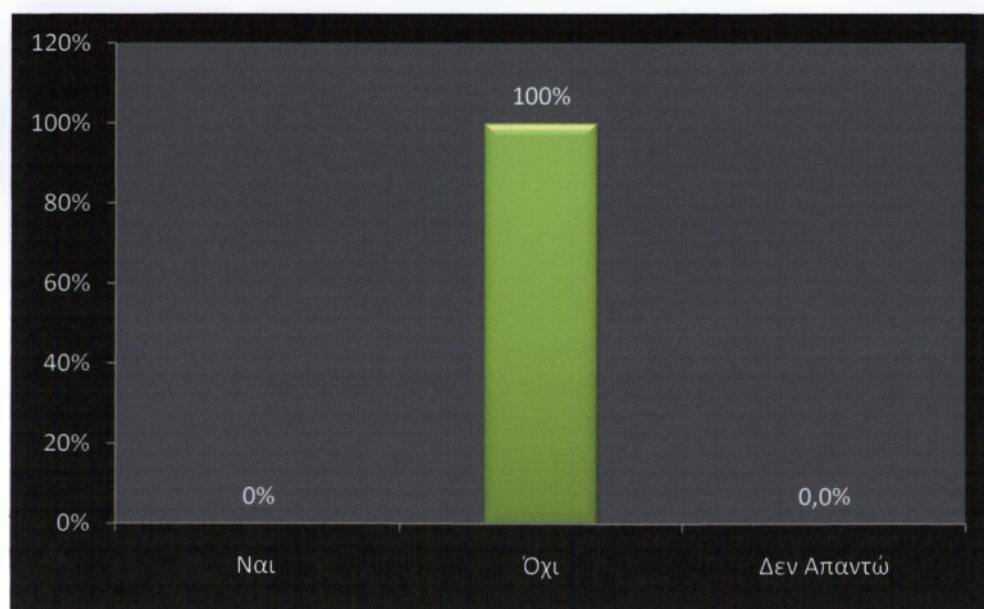
Η χρησιμοποίηση αποθηκευμένων βλαστοκυττάρων από το δείγμα παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.11: ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΜΕΝΩΝ ΒΛΑΣΤΟΚΥΤΤΑΡΩΝ

Έχετε χρησιμοποιήσει αποθηκευμένα βλαστοκύτταρα;			
Ναι	Όχι	Δεν Απαντώ	ΣΥΝΟΛΟ
0%	100%	0,0%	100%
0	50	0	50

Πηγή: Ιδία έρευνα

Σύμφωνα με τον πίνακα, και οι 50 γυναίκες απάντησαν πως δεν έχουν χρησιμοποιήσει αποθηκευμένα βλαστοκύτταρα.



Πηγή: Ιδία έρευνα

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 7.11: ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΜΕΝΩΝ ΒΛΑΣΤΟΚΥΤΤΑΡΩΝ

Σύμφωνα με το διάγραμμα, το 100% των γυναικών απάντησε πως δεν έχει χρησιμοποιήσει αποθηκευμένα βλαστοκύτταρα.

7.10 Αποτελέσματα από την χρήση βλαστοκυττάρων

Η άποψη του δείγματος για το αν μελλοντικά θα υπάρξουν θετικά αποτελέσματα από τα βλαστοκύτταρα, παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα.

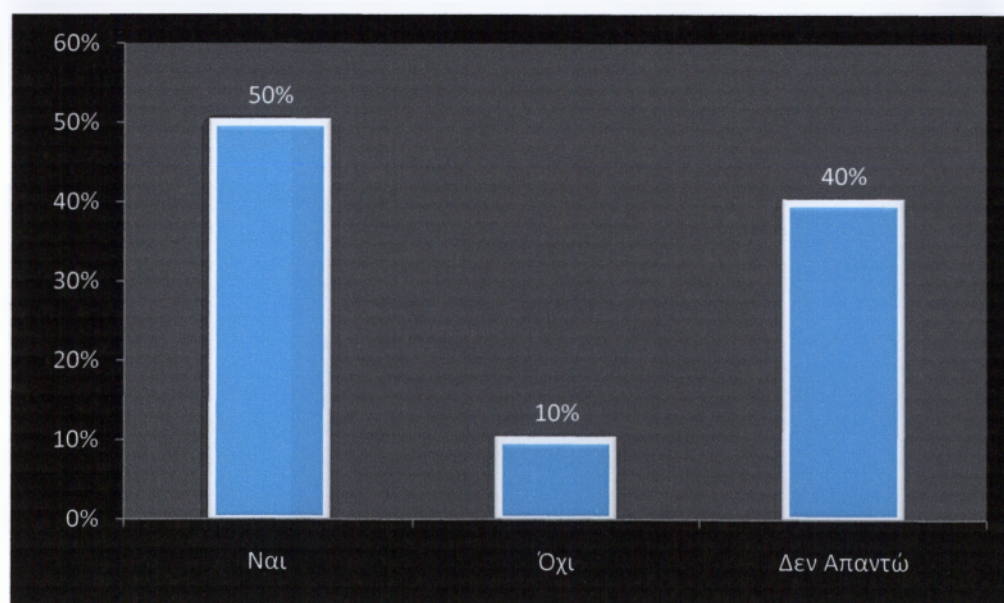
ΠΙΝΑΚΑΣ 7.12: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΒΛΑΣΤΟΚΥΤΤΑΡΩΝ

Πιστεύετε ότι μελλοντικά θα υπάρξουν θετικά αποτελέσματα για τα παιδιά σας από τα βλαστοκύτταρα;

Ναι	Όχι	Δεν Απαντώ	ΣΥΝΟΛΟ
50%	10%	40%	100%
25	5	20	50

Πηγή: Ιδία έρευνα

Παρατηρώντας τον παραπάνω πίνακα, 25 από τις 50 γυναίκες δηλώνουν πως μελλοντικά θα υπάρξουν θετικά αποτελέσματα για τα παιδιά τους από τα βλαστοκύτταρα, 5 γυναίκες θεωρούν πως δεν θα υπάρξουν θετικά αποτελέσματα και οι υπόλοιπες 20 δεν απάντησαν στην ερώτηση.



Πηγή: Ιδία έρευνα

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 7.12: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΒΛΑΣΤΟΚΥΤΤΑΡΩΝ

Παρατηρώντας το παραπάνω διάγραμμα, το 50% των γυναικών δηλώνει πως μελλοντικά θα υπάρξουν θετικά αποτελέσματα για τα παιδιά τους από τα βλαστοκύτταρα, το 10% των γυναικών θεωρεί πως δεν θα υπάρξουν θετικά αποτελέσματα και το υπόλοιπο 40% δεν απάντησε στην ερώτηση.

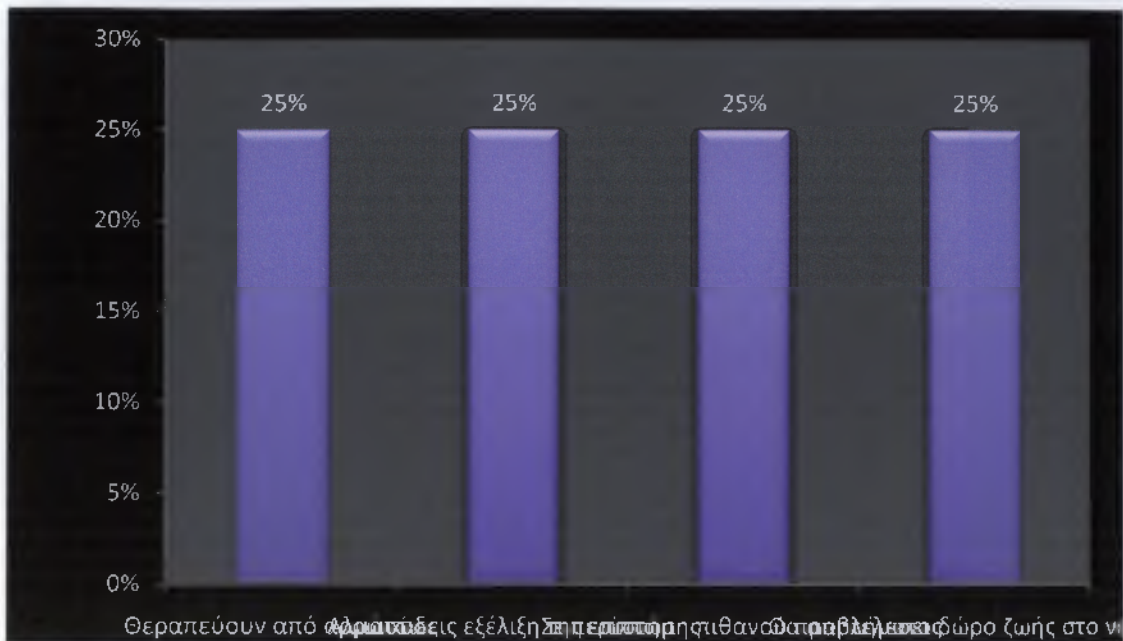
Οι 20 από τις γυναίκες που απάντησαν θετικά στην παραπάνω ερώτηση, δηλώνουν παρακάτω τον λόγο για τον οποίο θα έκαναν χρήση βλαστοκυττάρων.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.13: ΧΡΗΣΗ ΒΛΑΣΤΟΚΥΤΤΑΡΩΝ

Εάν Ναι, γιατί;				
Θεραπεύουν από αρρώστιες	Αλματώδεις εξέλιξη της επιστήμης	Σε περίπτωση πιθανού προβλήματος	Θα αποτελέσει δώρο ζωής στο νεογνό	ΣΥΝΟΛΟ
25%	25%	25%	25%	100%
5	5	5	5	20

Πηγή: Ίδια έρευνα

Από τον παραπάνω πίνακα, διαπιστώνεται πως 5 από τις 20 γυναίκες θεωρούν πως η χρήση βλαστοκυττάρων θεραπεύει από αρρώστιες, 5 από τις γυναίκες πιστεύουν στην αλματώδη εξέλιξη της τεχνολογίας, επίσης 5 από τις γυναίκες θα τα χρησιμοποιούσαν σε περίπτωση πιθανού προβλήματος και οι υπόλοιπες 5 θεωρούν πως θα αποτελέσουν δώρο ζωής στο νεογνό.



Πηγή: Ιδία έρευνα

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 7.13: ΧΡΗΣΗ ΒΛΑΣΤΟΚΥΤΤΑΡΩΝ

Από το παραπάνω διάγραμμα, διαπιστώνεται πως το 25% των γυναικών θεωρεί πως η χρήση βλαστοκυτάρρων θεραπεύει από αρρώστιες, το 25% των γυναικών πιστεύει στην αλματώδη εξέλιξη της τεχνολογίας, επίσης το 25% των γυναικών θα τα χρησιμοποιούσε σε περίπτωση πιθανού προβλήματος και το υπόλοιπο 25% των γυναικών θεωρεί πως θα αποτελέσουν δώρο ζωής στο νεογνό.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Παρακάτω παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε 50 εγκυμονούσες για την άποψή τους για τα βλαστοκύτταρα:

- ✓ Το 10% του δείγματος είναι από 15 έως 24 ετών, το 50% είναι από 25 έως 34 ετών και το υπόλοιπο 40% είναι από 35 έως 45 ετών.
- ✓ Το 40% των γυναικών είναι απόφοιτοι λυκείου, το 50% των γυναικών είναι απόφοιτοι ΑΕΙ – ΤΕΙ και το υπόλοιπο 10% είναι κάτοχοι μεταπτυχιακού – διδακτορικού διπλώματος. Καμία γυναίκα από τις ερωτηθείσες δεν είναι απόφοιτη δημοτικού ή γυμνασίου.
- ✓ Το 90% του δείγματος είναι έγγαμο, το 10% είναι διαζευγμένο και το ποσοστό των άγαμων μητέρων είναι μηδενικό.
- ✓ Το 70% των γυναικών είναι εργαζόμενες και το 30% των γυναικών είναι άνεργες.
- ✓ Το 40% των γυναικών είναι η πρώτη τους εγκυμοσύνη και για το υπόλοιπο 60% δεν είναι η πρώτη φορά που εγκυμονεί.
- ✓ Το 30% των γυναικών έχει σκοπό να αποθηκεύσει βλαστοκύτταρα, το 30% επίσης των γυναικών δεν έχει σκοπό να αποθηκεύσει και το υπόλοιπο 40% δεν το έχει σκεφτεί ακόμα.
- ✓ Το 100% του δείγματος δήλωσε ότι δεν έχει αποθηκεύσει βλαστοκύτταρα.
- ✓ Το 30% των γυναικών σκοπεύει να αποθηκεύσει βλαστοκύτταρα σε Δημόσια Τράπεζα και το υπόλοιπο 10% σε Ιδιωτική Τράπεζα.

- ✓ Όλο το ποσοστό των γυναικών (40% για αυτή την ερώτηση) απάντησε πως αν αποθηκεύσει βλαστοκύτταρα, θα το κάνει σε τράπεζα στην Ελλάδα.
- ✓ Το 100% των γυναικών απάντησε πως δεν έχει χρησιμοποιήσει αποθηκευμένα βλαστοκύτταρα.
- ✓ Το 50% των γυναικών δηλώνει πως μελλοντικά θα υπάρξουν θετικά αποτελέσματα για τα παιδιά τους από τα βλαστοκύτταρα, το 10% των γυναικών θεωρεί πως δεν θα υπάρξουν θετικά αποτελέσματα και το υπόλοιπο 40% δεν απάντησε στην ερώτηση.
- ✓ Το 25% των γυναικών θεωρεί πως η χρήση βλαστοκυτάρρων θεραπεύει από αρρώστιες, το 25% των γυναικών πιστεύει στην αλματώδη εξέλιξη της τεχνολογίας, επίσης το 25% των γυναικών θα τα χρησιμοποιούσε σε περίπτωση πιθανού προβλήματος και το υπόλοιπο 25% των γυναικών θεωρεί πως θα αποτελέσουν δώρο ζωής στο νεογνό.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. **Anonymous, (2006)**, «Culture of Human Embryonic Stem Cells (hESC)», *Stem Cell Information*, National Institutes of Health.
2. **Becker, A.J., McCulloch, E.A., Till, J.E., (1963)**, «Cytological demonstration of the clonal nature of spleen colonies derived from transplanted mouse marrow cells», *Nature* **197**: 452–4.
3. **Brand, M., Palca, J., (2007)**, «Making human embryonic stem cells», *The Economist*, 22 November.
4. **Brand, M., Palca, J., Cohen, A., (2007)**, «Breakthrough Set to Radically Change Stem Cell Debate», *News Hour with Jim Lehrer*, 20 November.
5. **Cohen, A., (2007)**, «Skin Cells Can Become Embryonic Stem Cells», *NPR*, 20 November.
6. **Coppi, P.D., Barstch, G., Atala, A., (2007)**, «Isolation of amniotic stem cell lines with potential for therapy», *Nature Biotechnology* **25** (5): 100–106
7. **Friedenstein, A.J., Deriglasova, U.F., Kulagina, N.N., Panasuk, A.F., Rudakowa, S.F., Luria, E.A., Ruadkow, I.A., (1974)**, «Precursors for fibroblasts in different populations of hematopoietic cells as detected by the *in vitro* colony assay method», *Exp Hematol* **2** (2): 83–92.,
8. **Friedenstein, A.J., Gorskaja, J.F., Kulagina, N.N., (1976)**, «Fibroblast precursors in normal and irradiated mouse hematopoietic organs», *Exp Hematol* **4** (5): 267–74.

9. **Gardner, R.L., (2002)**, «Stem cells: potency, plasticity and public perception», *Journal of Anatomy*, **200** (3): 277–82.
10. **Isabel, P.N. and Scott H. R., (2004)**, «Βλαστικά κύτταρα και ο ρόλος τους στην επανόρθωση των πνευμονικών βλαβών», *Respiratory Research*, 5:6.
11. **Jiang, Y., Jahagirdar, B.N., Reinhardt, R.L., et al. (2002)**, «Pluripotency of mesenchymal stem cells derived from adult marrow»,. *Nature*, **418** (6893): 41–9.
12. **Lanza, R., (2006)**, «New Stem-Cell Procedure Doesn't Harm Embryos», *Fox News*, August 24.
13. **Mitalipov, S., Wolf, D., (2009)**, «Totipotency, pluripotency and nuclear reprogramming», *Adv Biochem Eng Biotechnol*, **114**: 185–99.
14. **Ratajczak, M.Z., Machalinski, B., Wojakowski, W., Ratajczak, J., Kucia, M., (2007)**, «A hypothesis for an embryonic origin of pluripotent Oct-4(+) stem cells in adult bone marrow and other tissues», *Leukemia*, **21** (5): 860–7.
15. **Schöler R.H., (2007)**, «*The Potential of Stem Cells: An Inventory*», in Nikolaus Knoepfler, Dagmar Schipanski, and Stefan Lorenz Sorgner, *Humanbiotechnology as Social Challenge*. Ashgate Publishing.
16. **Siminovitch, L., McCulloch, E.A., Till, J.E., (1963)**, «The distribution of colony-forming cells among spleen colonies», *Journal of Cellular and Comparative Physiology*, **62**: 327–36.
17. **Takahashi, K., Yamanaka, S., (2006)**, «Induction of pluripotent stem cells from mouse embryonic and adult fibroblast cultures by defined factors», *Cell* **126** (4): 663–76.

18. **Tuch, B.E., (2006)**, «Stem cells—a clinical update», *Australian Family Physician*, **35** (9): 719–21.
19. **Ulloa-Montoya, F., Verfaillie, C.M., Hu, W.S., (2005)**, «Culture systems for pluripotent stem cells», *J Biosci Bioeng*, **100** (1): 12–27.
20. **US Department of Health and Human Services, (2004)**, «"Stem Cell FAQ"», ανακτήθηκε από <http://www.hhs.gov/news/press/2004pres/20040714b.html>

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. **Harrison, (2005)**, «*Εσωτερική Παθολογία*», 3 τόμοι, Εκδόσεις Παρισιάνου, Αθήνα.
2. **Harvey & Champe, (1998)**, «*Φαρμακολογία*», Εκδόσεις Παρισιάνου, Αθήνα.
3. **Βιδάλης, Τ., (2007)**, «*Εισήγηση για την Νομοθετική Αντιμετώπιση των Μεταμοσχεύσεων*», Εθνική Επιτροπή Βιοηθικής, Αθήνα..
4. **Βιδάλης, Τ., Μανωλάκου, Κ., (2007)**, «*Έκθεση για τη χρήση των βλαστοκυττάρων στη βιοϊατρική έρευνα και την κλινική ιατρική*», Εθνική Επιτροπή Βιοηθικής, Αθήνα.
5. **Καμπιλαύκος, Π., (2010)**, «*Ο διαφαινόμενος ρόλος stem κυττάρων και μικροπεριβάλλοντος, στο δέρμα και τα κακοήγη νεοπλάσματα του δέρματος*», Διπλωματική εργασία, Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών, “Εφαρμογές στις Βασικές Ιατρικές Επιστήμες”, Κατεύθυνση: Μοριακή Ανατομική, Τμήμα Ιατρικής, Σχολή Επιστημών Υγείας, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα.
6. **Καραντζέλης, Ν., (2006)**, «*Έκφραση και καθαρισμός του συμπλόκου Cdt1 και Geminin σε βακτηριακά κύτταρα*», Διπλωματική εργασία, Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών, “Εφαρμογές στις Βασικές Ιατρικές Επιστήμες”,

Κατεύθυνση: Φαρμακοκινητική – Τοξικολογία, Τμήμα Ιατρικής, Σχολή Επιστημών Υγείας, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα.

7. **Κολιάκος, Γ., (2010), «Αρχέγονα Κύτταρα», εφημερίδα Ελευθεροτυπία, Τρίτη 23 Μαρτίου.**
8. **Μανωλάκου, Κ., (2006), «Εισήγηση για τις Τράπεζες Βιολογικού Υλικού (Βιοτράπεζες) Ανθρώπινης Προέλευσης στη Βιοϊατρική Έρευνα», Εθνική Επιτροπή Βιοηθικής, Αθήνα.**
9. **Σουφλήρη, Ι., (2006), «Ομφαλοπλακουντιακά Βλαστικά Κύτταρα: Η βιομηχανία της ΕΛΠΙΔΑΣ», ΒΗΜΑ SCIENCE, 12 Μαρτίου.**
10. **Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών**
11. **Τράπεζα Αρχέγονων Κυττάρων**

ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

1. http://www.economist.com/science/displaystory.cfm?story_id=10170972
2. <http://stemcells.nih.gov/info/basics/basics1.asp>,
<http://stemcells.nih.gov/info/basics/basics2.asp>,
<http://stemcells.nih.gov/info/basics/basics3.asp>
3. news.pathfinder.gr/health/638925.html
4. www.stem-health.gr/index.php
5. <http://stemcells.nih.gov/info/basics/basics5.asp>
<http://stemcells.nih.gov/info/basics/basics6.asp>
<http://stemcells.nih.gov/info/basics/basics7.asp>
6. www.stem-health.gr/index.php
7. www.stem-health.gr/index.php
8. www.stem-health.gr/index.php

9. www.stem-health.gr/index.php?
10. www.mzois.gr/.../158-Βλαστικά-κύτταρα-ομφαλοπλακουντιακού-αίματος-και-καρδιαγγειακές-παθήσεις.
11. ["Mouse Embryonic Stem \(ES\) Cell Culture-Current Protocols in Molecular Biology](#)
12. <http://stemcells.nih.gov/info/basics/basics4.asp>
13. <http://learn.genetics.utah.edu/content/tech/stemcells/sctoday/>
14. <http://www.omnigen.gr/Default.aspx?mid=43>
15. <http://learn.genetics.utah.edu/content/tech/stemcells/scfuture/>
16. <http://www.bioeden.co.uk/WhichTeeth.aspx>
17. http://www.pbs.org/newshour/bb/science/july-dec07/stemcells_11-20.html.
18. www.elliniki-vgeia.gr/.../deltia_tupou_18_6_08_eae_cosmos.php
19. <http://www.foxnews.com/story/0,2933,210078,00.html>.
20. <http://stemcells.nih.gov/research/NIHresearch/scunit/culture.asp>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1:

Ερωτηματολόγιο

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

ΘΕΜΑ: Η σημασία και ο ρόλος των βλαστοκυττάρων ως μόσχευμα ζωής.

1. Ηλικία

15-24

25-34

35-45

45 και άνω

2. Μορφωτικό Επίπεδο

Απόφοιτος Δημοτικού

Απόφοιτος Γυμνασίου

Απόφοιτος Λυκείου

Απόφοιτος ΑΕΙ – ΤΕΙ

Κάτοχος Μεταπτυχιακού – Διδακτορικού Διπλώματος

3. Οικογενειακή Κατάσταση

Έγγαμη

Διαζευγμένη

Άγαμη μητέρα

4. Εργασιακή Κατάσταση

Εργαζόμενη

Άνεργη

Άλλο

5. Γνωρίζεται τι είναι βλαστοκύτταρα;

Ναι

Όχι

Περίπου

Δεν Απαντώ

6. Είναι η πρώτη σας εγκυμοσύνη;

Ναι Όχι Δεν Απαντώ

7. Έχετε σκοπό να αποθηκεύσετε βλαστοκύτταρα;

Ναι Όχι Δεν το έχω σκεφτεί ακόμη Δεν Απαντώ

8. Έχετε αποθηκεύσει βλαστοκύτταρα;

Ναι Όχι Δεν Πιστεύω ότι Χρησιμεύουν Δεν Απαντώ

8^α. Εάν Ναι, σκοπεύετε να τα αποθηκεύσετε ή τα έχετε αποθηκεύσει σε
Δημόσια Τράπεζα Ιδιωτική Τράπεζα

8^β. Εάν Ναι, σκοπεύετε να τα αποθηκεύσετε ή τα έχετε αποθηκεύσει σε
Τράπεζα στην Ελλάδα Τράπεζα στο εξωτερικό

8^γ. Εάν Ναι, πριν πόσο καιρό τα αποθηκεύσατε;
_____ (Μήνες ή Χρόνια)

9. Έχετε χρησιμοποιήσει αποθηκευμένα βλαστοκύτταρα;

Ναι Όχι Δεν Απαντώ

9^α Εάν Ναι, γιατί;

10. Πιστεύεται ότι μελλοντικά θα υπάρξουν θετικά αποτελέσματα για τα παιδιά σας από τα βλαστοκύτταρα;

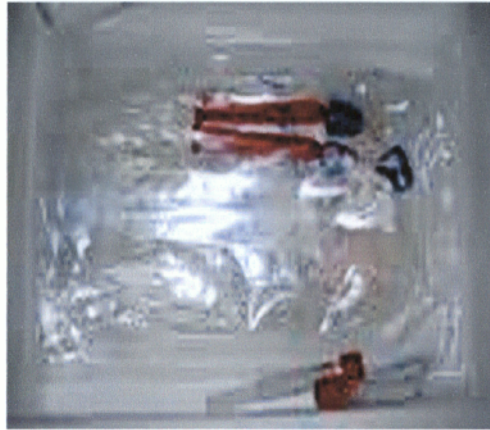
Ναι Όχι Δεν Απαντώ

10^α Εάν Ναι, γιατί; _____

10^β Εάν Όχι, γιατί; _____

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2:

Εικόνες



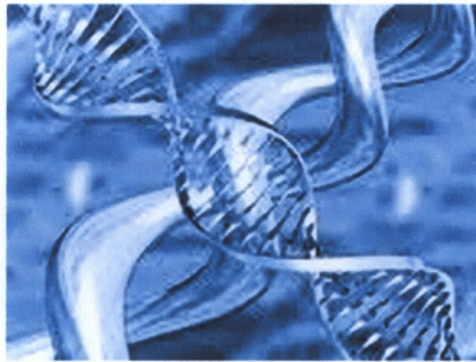
Ασκός για την λήψη βλαστοκυττάρων.



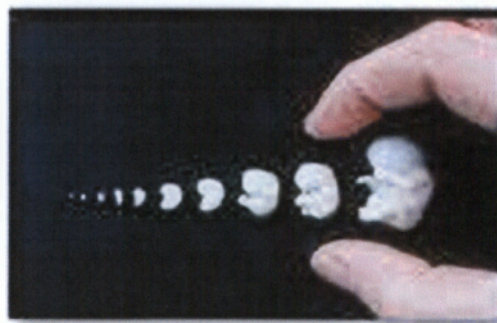
Έλεγχος βλαστοκυττάρων από ειδικό όργανο.



Εισαγωγή κρυοφιαλίδιων στην
κρυοσυντήρηση.



Αλυσίδα DNA.



Στάδια ανάπτυξης εμβρύου.